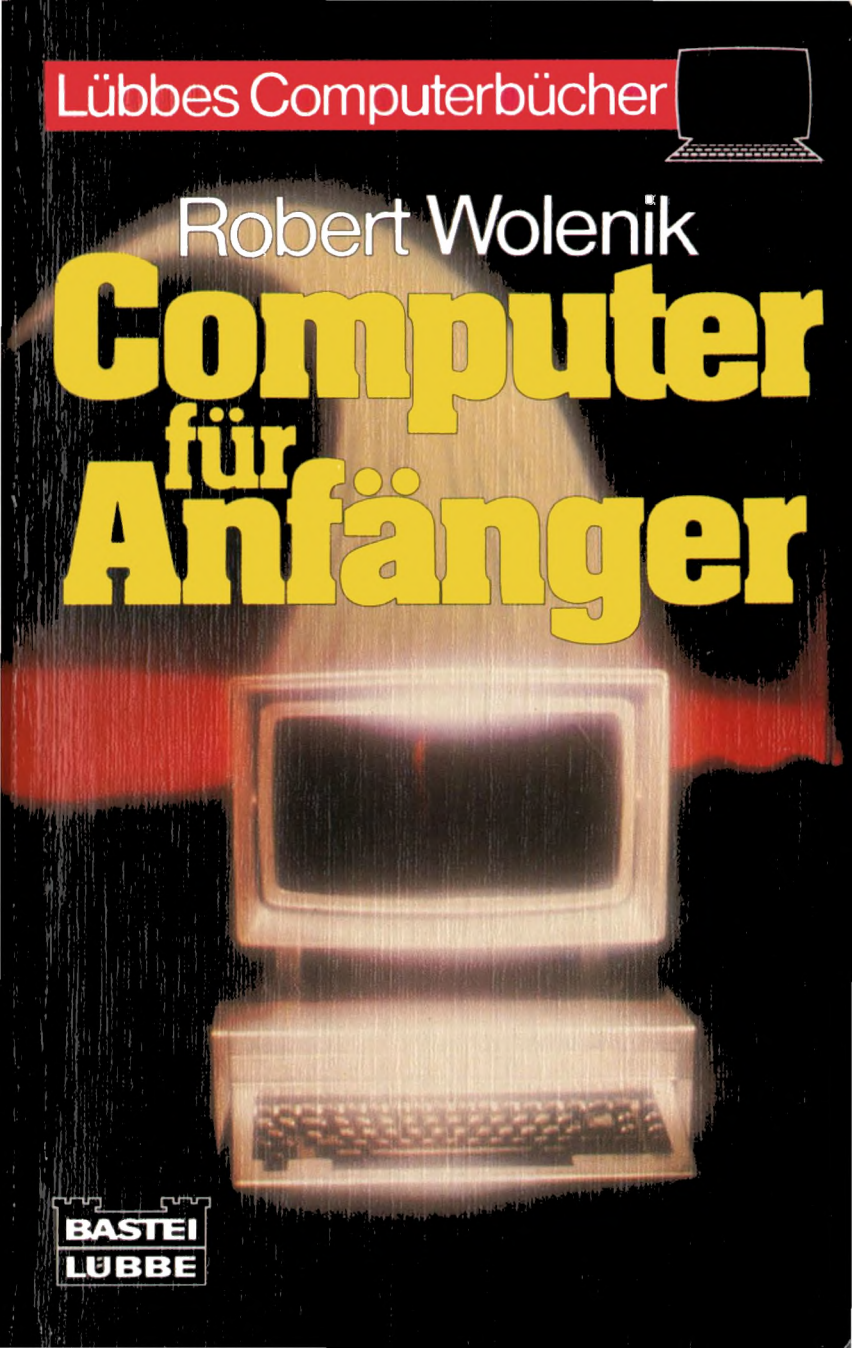
Lübbes Computerbücher

Robert Wolenik

Computer für Anfänger



BASTEI LÜBBE

BASTEI
LÜBBE

Robert Wolenik

Computer für Anfänger

Aus dem Amerikanischen übersetzt
von Bernd Gatter

BASTEI LÜBBE

BASTEI-LÜBBE-TASCHENBUCH
Band 63 082

Fotos mit freundlicher Genehmigung
der Honeywell Bull AG Deutschland.
Illustrationen von Jane Bradley.

Deutsche Erstveröffentlichung
Titel der Originalausgabe: COMPUTERS AND KIDS
(c) 1984 by Robert Wolenik
(c) für die deutsche Ausgabe:
Gustav Lübbe Verlag GmbH, Bergisch Gladbach
Printed in Western Germany 1985
Einbandgestaltung: Roberto Patelli
Titelbild: Image Bank
Gesamtherstellung: Ebner Ulm

ISBN 3-404-63082-3

Der Preis dieses Bandes versteht sich einschließlich der
gesetzlichen Mehrwertsteuer

INHALTSVERZEICHNIS

Computer und Spiele 7
Einen Computer beherrschen . . . 19
Wie ein Computer wirklich arbeitet. 26
Wie ein Computer sich erinnert . . 48
Das Computer-»System« verstehen. 68
Pizza in Bytegrößen 83
Wir brechen auf zum Drucken . . . 105
Was man alles mit einem Computer anstellen kann 120
Die Computerprogrammierung . . 135
Was man vor dem Kauf wissen muß 154
Kleine Führung durch die Welt der Markenprodukte 167
APPLE II 167
MACINTOSH 170
AQUARIUS 172
ATARI 176
COMMODORE 64 und VIC 20. . 180
INTELLIVISION 184
KAYPRO. 187
IBM PC und PC JR 192
TRS-80 199
TI-99/4A 203

Kapitel 1

COMPUTER UND SPIELE

Man stelle sich eine Aufstellung aller Dinge vor, die Computer für uns machen könnten, dann stünden wahrscheinlich die Spiele an erster Stelle. Lassen wir außer Acht, was Erwachsene darüber denken: denn Spiele sind mehr als nur Spaß. Spiele können zum Denken anregen. Wie, werden wir in diesem Kapitel sehen.

Die ersten Computerspiele

Das erste wirklich populäre Computerspiel war *Pong*, das Atari vor ungefähr sechs Jahren auf den Markt brachte. Es glich einer Tischtennisplatte. Ein fetter weißer Lichtpunkt (das Spiel wurde auf alten Schwarzweiß-Fernsehern gespielt), genannt »Cursor«, bewegte sich vor und zurück über den Schirm. Die Spieler »schlugen« den Lichtpunkt durch Auf- und Abbewegen eines »Schlägers« auf ih-

rer Seite des »Spielfeldes« quer über den Schirm. Der Lichtpunkt sah einem Ball sehr ähnlich, und das Spiel wurde nach den Regeln von Ping-Pong gespielt, daher der Name.
Natürlich ist das lange Zeit her. Heutzutage werden moderne Versionen von *Pong* (wie beispielsweise Breakout und Super Breakout) in Farbe, mit vielen verschienden Tönen und einer Menge Bällen auf einmal von Atari hergestellt.
Wichtig für das Verständnis von *Pong* sind das visuelle Erfassen (Begreifen/Aufnehmen) und die manuelle Reaktion (Ausführung/Umsetzung) — das heißt, die Koordination von Auge und Hand.

Augen/Hand-Spiele

Um bei *Pong* gewinnen zu können, mußten die Spieler lernen, wie sie die Information, die sie über den Schirm erhielten, auszuwerten hatten, um mit der Hand die richtige Bewegung auszuführen, damit der Schläger den Ball auch traf.
Viele Computerspiele, die nach *Pong* auf den Markt kamen, arbeiteten nach demselben Prinzip. Das Gewinnen verlangte einen Lernprozeß, wie Augen und Hand zur Kontrolle des Schlägers zu benutzen sind. Viele der Sportspiele von Intelli-

vision wie *Football* oder *Skiing*, die Aktionsspiele von Activision wie *River Raid* oder *Kaboom*, oder Dutzende von Unterhaltungsspielen von Atari sind Abwandlungen dieses Schemas.
Hier ergibt sich trotz alledem ein Problem. Viele Erwachsene denken, daß das Lernen von Augen/Hand-Koordination nur »Kinderkram« sei. Sie stellen sich vor, wenn es einmal erlernt sei, diene es keinem weiteren Zweck. Wir haben einen Vater sagen hören: »Wozu soll das gut sein, falls mein Kind nicht zufälligerweise zur Luftwaffe geht?«.
Diese Aussage stimmt teilweise, denn obwohl es wichtig ist, Augen und Hände koordinieren zu können, bringt man es damit nicht weit. Das heißt, es hilft einem sicher nicht, bessere Schulnoten in Mathematik oder Englisch zu bekommen. Das Problem ist, daß die meisten Erwachsenen nicht berücksichtigen, daß heute Computerspiele, die zu Hause benutzt werden können, ein ganzes Stück weitergehen als bis zur Augen/Hand-Koordination. Die Spiele, die zur Zeit auf dem Markt angeboten werden, können eine ganze Menge mehr.

Dreidimensionale Spiele

Für größere Computer, wie beispielsweise einen Apple, einen IBM oder einen leistungsfähigeren Commodore, sind inzwischen neue Spiele entwickelt worden. Diese Spiele basieren zwar auch auf der Augen/Hand-Koordination, sind aber ergänzt durch Ablaufdenken. Das beste Beispiel sind vermutlich die 3-D Spielarten.
Erinnern Sie sich an *Tank?*
Tank war wahrscheinlich das zweite Computerspiel, das vor einigen Jahren eine große Popularität erreichte. Es gab davon mehrere Versionen, aber grundsätzlich erschien auf dem Schirm eine Serie von Sperren oder Hindernissen. Jeder Spieler hatte einen Cursor in Form eines Tanks, den er vorwärts, rückwärts oder seitwärts mit Hilfe eines Ruders bewegen konnte. Eine »Granate« wurde durch Knopfdruck abgefeuert. Wenn der Spieler den gegnerischen Tank mit seiner Granate traf, wurde dieser vernichtet und der Schütze erhielt einen Punkt.

Neue Spiele heute

Gegenwärtig werden viele neue Spiele, die *Tank* ähneln, angeboten. Sie unter-

scheiden sich allerdings beträchtlich vom Original. In einem zum Beispiel täuscht der Schirm nur die rechteckige Luke, wie in einem richtigen Tank vor. Durch diesen Ausschnitt sieht man dann Bäume, Geröll, andere Tanks oder Flugzeuge.
Durch die Vorwärtsbewegung des Steuerhebels werden die sichtbaren Objekte größer, so als ob man sich ihnen tatsächlich nähert. Mit der Rückwärtsbewegung der Kontrolle werden sie wieder kleiner, als ob man wirklich rückwärts führe. Zieht man den Hebel nach rechts oder links, verändert sich der Horizont beziehungsweise das Sichtfeld dadurch, daß andere Objekte sichtbar werden.
Natürlich ist dieses Spiel eine große »Schlacht«. Andere Tanks und Flugzeuge versuchen, den eigenen Tank unschädlich zu machen, während man selber versucht, durch Drücken eines Knopfes diese abzuschießen. Erzielt man einen Treffer, explodieren die vernichteten Objekte in ziemlich realistischer Darstellungsweise.
Es gibt eine Vielzahl ähnlich gearteter dreidimensionaler Spiele. Einige stellen Schlachten im Universum, andere Unterwassergefechte dar.

Denkspiele

Der Kummer mit 3-D Spielen, die ein hohes Denk- und Reaktionsvermögen beanspruchen, ist, daß die meisten Erwachsenen nicht wahrhaben wollen, daß sie nicht mehr in der Lage sind, sie zu beherrschen. Wie schwierig diese Spiele sind zeigt die Tatsache, daß Fluggesellschaften mit ähnlichen Programmen ihre Piloten trainieren.
Zusätzlich zur Augen/Hand-Koordinierung lehren diese Spiele Disziplin und weitsichtiges Entscheidungsvermögen. Obwohl bisher niemand diese Lernprozesse dokumentiert hat, ist es wahrscheinlich, daß jemand, der diese Spiele beherrscht, ein weitaus besserer Autofahrer wird als jemand, der sich nie daran versucht hat. Die gleiche Behauptung kann aufgestellt werden für sportliche Betätigung oder irgend etwas, das die Koordinierung von Augen und Händen voraussetzt oder einbezieht.

Videospiele

In den oben beschriebenen 3-D Spielen erzeugt der Computer die Vorstellung von Tiefe durch stabförmige Figuren und Darstellungen. Ein weitaus realistischeres

Spiel entsteht dagegen mit Hilfe von Video — diese Spiele finden sich meist in Spielhallen, werden aber auch schon für die Heimcomputer angeboten.
Das erste Videospiel wurde auch Flugsimulator genannt und ist entworfen worden, um den Piloten in der Ausbildung ein wirklichkeitsnäheres Gefühl für das Fliegen und Landen der Flugzeuge zu vermitteln. Auf einem Farbbildschirm sah der Pilot einen »wirklichen« Flughafen mit »wirklichen« Landungslichtern und hielt einen »Steuerknüppel« zur Führung des Flugzeuges in den Händen. Wurde der Hebel nach vorwärts bewegt, sah man die Landebahn, wurde er angezogen, zeigte sich auf dem Bildschirm der Himmel.
Sehr schnell wurden ähnliche Spiele entwickelt, bei denen Autos benutzt wurden. Dann kamen die Spielhallenversionen, die Trickfilmfiguren benutzten. Der Spieler kontrollierte die Figur und bewegte sie durch ein aufregendes Abenteuer. *Dragon's Lair* war das erste Spielhallen-Videospiel, das am weitesten in Amerika verbreitet war.
Videospiele verlangen ebenso wie die 3-D Spiele schnelle Reaktionen, Entscheidungen und Planungsvermögen. Der Spieler muß zum Beispiel erwägen: »Wird die Bewegung des Steuerhebels zu

einer Bruchlandung meines Flugzeugs führen?« oder »Wenn ich meine Figur durch den linken Durchgang führe, wird sie dann auf einen Wolf treffen, der sie auffrißt?«
Der Denkprozeß, der in diese Spiele einbezogen ist, wird von uns an jedem Tag unseres Lebens gefordert. Er wird als Aktion/Auswirkungsdenken bezeichnet. Bevor Sie etwas tun (im Spiel wie auch im tatsächlichen Leben), müssen Sie darüber nachdenken, welche Reaktion ihr Handeln haben könnte.
Aktion/Auswirkungsdenken macht die Menschen verantwortlich für ihr Tun. Die meisten Eltern sind vermutlich erstaunt, wenn sie feststellen, daß die Spiele ihrer Kinder diese die ersten Schritte in Richtung Eigenverantwortlichkeit lehren.

Logikspiele

Schließlich gibt es noch eine Fülle von Spielen, die auf einigen der größeren Heimcomputer laufen, die überhaupt keine Augen/Hand-Koordination verlangen. Diese Art von Spielen erfordert nicht nur Aktion/Auswirkungsdenken, sondern auch logisches Denkvermögen. Anmerkung: diese Spiele sind für Kinder, die geschickt im Lesen und Schreiben sind.

Das erste dieser Spiele hieß »Adventure« und wurde für die Benutzung in den riesigen Großcomputerkonzernen entworfen. Wer irgendwann einmal *Dungeons and Dragons* gespielt hat, weiß ungefähr, wie »Adventure« abläuft.
Zork, eine Version dieses Spiels, wurde von Infocom vor ein paar Jahren auf den Markt gebracht und kann auf vielen größeren Heimcomputern wie beispielsweise einem Apple, einem IBM und dem größeren Commodore gespielt werden. In *Zork* wird keine Augen/Hand-Koordination verlangt. Es gibt noch nicht einmal graphische Darstellungen auf dem Bildschirm zu sehen. Statt dessen »unterhält« sich der Computer mit dem Spieler durch Schrift, die auf dem Schirm erscheint. Der Spieler schreibt dem Computer zurück.
Die Grundidee von *Zork* und anderen Spekulationsspielen dieser Art ist, über den Lösungsweg nachzudenken. Zwanzig Schätze sucht der Spieler in versteckten Durchgängen, in Höhlen und in überraschend erreichten Gebieten. Dabei stellen sich ihm Monster und wilde Tiere in den Weg und greifen ihn an. Der Spieler muß sich mit vielfältigen Waffen selbst verteidigen.
Um ein solches Logikspiel zu gewinnen, wird ein gutes Gedächtnis — man muß sich genau erinnern, wo man sich inner-

halb eines Labyrinths, einer Höhle, eines Computers oder was auch immer befindet — sowie die Fähigkeit zum klaren Denken und zur Entscheidung darüber verlangt, welche von den zur Verfügung stehenden Möglichkeiten der Aktivität die beste ist.

Andere Logikspiele

Neben *Zork* präsentiert Infocom auch ein gutes Dutzend anderer Spiele, unter anderem *Deadline,* ein Detektivspiel, das folgerndes Urteilsvermögen erfordert, um zu gewinnen. Wie in einer Detektivgeschichte, muß der Spieler versuchen, den Mörder einer reichen Persönlichkeit zu finden. Das Problem ist, daß er nur zwölf Stunden Zeit zum Handeln hat. Es ist ein richtiges »Wer war es!«-Spiel.
Planetfall ist ein aufregendes Science Fiction Spiel, bei dem sich der Spieler in einem Raumschiff befindet, das explodiert. Er organisiert sich eine Rettungsfähre und landet auf einem unentdeckten Planeten, wo er eine verborgene Zivilisation entdeckt, deren Bewohner durch eine geheimnisvolle Seuche dahingerafft wurden — die ihn nun auch bedroht. Der Spieler muß nun versuchen, zu überleben und den Planeten zu verlassen.

In *Enchanter* beschäftigen sich die Spieler mit der Entdeckung eines Zaubers, mit dem der Eroberer eines Landes bekämpft und das Land befreit wird.

Lernspiele

Einige andere Spiele sind strenggenommen keine Spiele, sondern Lehrmittel — doch sind sie aufregend und es macht Spaß, mit ihnen zu spielen. Das bekannteste ist *Logo*. Es unterstützt Kinder und Erwachsene beim Lernen, wie man einen Computer programmiert. Der Benutzer bewegt einen Cursor, der wie eine Schildkröte aussieht, über den Bildschirm und erzeugt damit Linien, Quadrate und andere graphische Darstellungen.
Viele dieser Spiele sind nicht nur unterhaltend und lehren nicht nur Augen/Hand-Koordination. Sie erfordern auch logisches Denkvermögen, Aktion/Auswirkungsdenken — Beherrschung der Sprache und Kreativität.

Warum mögen Erwachsene keine Computerspiele?

Wenn nun einmal diese Spiele gut für Kinder sind, warum mögen es viele Eltern

nicht, wenn ihre Kinder damit spielen? Nach unserer Meinung gibt es drei wesentliche Begründungen hierfür:
Kinder spielen diese Spiele sehr ernsthaft, sie tendieren dazu, sich sehr stark in das Spiel hineinzusteigern und damit alles um sich herum zu vergessen. Es gibt Kinder, die wegen solcher Spiele die Schule schwänzen, fast ihr ganzes Geld dafür ausgeben, sogar darüber die Mahlzeiten vergessen. Manche Kinder wollen nichts anderes mehr tun als mit diesen Computerspielen zu spielen.
Eltern befürchten, daß ihre Kinder darüber ihre Schularbeiten vernachlässigen oder sogar den Kontakt zu anderen Kindern. Sie hoffen, durch Ablehnung der Computerspiele die Kinder zu anderen Aktivitäten und zu einem vielseitigeren Leben anzuleiten.
Der zweite Grund ist, daß viele Erwachsene die Vorteile dieser Spiele überhaupt nicht kennen. Sie wissen nichts von Aktion/Auswirkungsdenken und logischem Denkvermögen. Wüßten sie etwas davon, dann würden sie wahrscheinlich die Computerspiele ihrer Kinder befürworten.
Zu guter Letzt mögen Eltern diese Spiele vermutlich nicht, weil ihre Kinder sie besser beherrschen als sie selbst!

Kapitel 2

EINEN COMPUTER BEHERRSCHEN

Die meisten Menschen glauben, daß die Zukunft denen gehört, die »computergebildet« sind, das heißt, denen, die wissen, mit einem Computer umzugehen. Da die meisten Eltern sich für ihre Kinder die beste Zukunft wünschen, machen sie ihnen Mut, das Computerwissen zu erwerben.
Und gerade hier liegt das Problem.
Die Mehrzahl der Erwachsenen weiß überhaupt nichts über Computer!
Als die Eltern selber Kinder waren, gab es noch keine Computer, und selbst heute wissen die wenigsten Erwachsenen:
— wie ein Computer arbeitet,
— aus welchen Bausteinen sich ein Computer zusammensetzt,
— was man überhaupt mit einem Computer machen kann.
Erwachsene haben sicher mal von einem Begriff im Zusammenhang mit dem Wort Computer gehört, das offensichtlich da-

zugehört: gemeint ist das Wort »Programm«. Sie wissen, daß ständig neue Computerprogrammierer gesucht werden. Kinder, die sich ständig neue Gründe ausdenken, warum sie einen Computer brauchen, begründen ihren Wunsch häufig mit dem Argument: »Wir wollen einen Computer, damit wir lernen können, wie man ihn programmiert!«
Das Problem ist, daß wir wahrscheinlich überhaupt keinen Computer, den wir programmieren könnten, kaufen würden, wenn wir alle wüßten, worüber wir eigentlich reden. Das soll kein Seitenhieb gegen die Programmierung sein. Für manche Menschen bedeutet es eine angenehme Unterhaltung, und in einem späteren Kapitel wird noch gezeigt, wie man einen Computer programmiert, damit jeder feststellen kann, ob es ihm liegt oder nicht.
Was Erwachsene meinen, wenn sie sagen, daß ihre Kinder lernen sollen, einen Computer zu programmieren, ist, wie man ihn ans Laufen bringt, wie man ihn bedient. Ebenso, wie Kinder heute einen Fernseher bedienen können. Die Sache ist aber die: Fernseher und Computer sind genauso verschieden wie Schokoladenhasen und Kätzchen. Schokolodenhasen sind einfach: Man braucht nichts zu tun als sie zu essen.

Eine Katze dagegen benötigt Pflege, Fressen, Zuneigung. Natürlich kann ein Computer nicht einfach so wie ein Fernsehgerät eingeschaltet werden. Er muß sorgfältig behandelt werden.

Wie man ein »Programm« erklärt

Wenn Eltern beginnen, darüber zu reden, daß ihre Kinder einen Computer programmieren sollen, sollten die Kinder wiederum beginnen, mit ihren Eltern über die hauseigene Stereoanlage zu sprechen. Die beiden sind sehr ähnlich. Eine Stereoanlage besteht aus einer Menge verschiedener Bauteile: einem Plattenwechsler, einem Verstärker, den Lautsprechern, einem Empfänger. Ein Computer setzt sich ebenfalls aus einer Vielzahl von Dingen zusammen.
Eine Stereoanlage kann ohne eine Schallplatte oder ein Tonband nicht arbeiten. Dasselbe gilt für den Computer und das Programm. Die Schallplatte oder das Tonband erlaubt der Stereoanlage, Musik abzuspielen. Das Programm läßt den Computer arbeiten.
Leuchtet den Erwachsenen diese wichtige Ähnlichkeit einmal ein, wird es Zeit, ihnen das Argument in den Mund zu legen, das die Sache wirklich trifft:

»Ihr würdet doch wohl keine Stereoanlage mit der Erwartung kaufen, Schallplatten selbst herzustellen, oder? Also solltet ihr auch keinen Computer kaufen mit der Vorstellung, selbst Programme zu erstellen. Wenn wir eine Stereoanlage kaufen, dann kaufen wir auch Schallplatten, um sie darauf abzuspielen. Wenn wir einen Computer kaufen, sollten wir ebenso fertige Programme für die Benutzung kaufen.«

Die Bedienung eines Computers

Was Eltern wirklich wollen, ist, daß ihre Kinder wissen, wie man einen Computer einschaltet, ein Programm startet und anschließend mit dem Programm irgendeinen Vorgang durchführt. Das ist es, was Eltern meinen, wenn sie über Programmierung sprechen.

Ist die Bedienung eines Computers einfach?

Wenn einmal Eltern erkannt haben, was sie von ihrem Kind erwarten, nämlich das Wissen, wie man mit einem Computer arbeitet, dann sollten diese Dinge auch einfach sein.

Wie einfach oder schwer ist die Computerbedienung?
Nun, ihn einzuschalten ist ein Klacks. Man drückt nur auf den Ein/Ausschalter, gibt das Programm ein, und wartet, bis sich auf dem Bildschirm etwas zeigt. Dann kommt der schwierigere Teil: das Lernen, mit dem Programm zu arbeiten. Es ist wie die Eingabe von Centipede oder Pac Man (beides sind Programme) in einen Computer und das Einschalten. Sie auf dem Bildschirm zu sehen, ist einfach. Aber das Gewinnen zu lernen, dafür benötigt man schon einige Tage an praktischer Übung.
Andererseits kann das Lernen, wie man mit einem Programm arbeiten muß, unterhaltend und aufregend sein. Es gibt Programme, die leisten alles mögliche. (Man erinnere sich: wir sprachen darüber, daß man in den Laden geht, um ein Programm zu kaufen, ebenso wie man in den Laden gehen würde, um eine Stereo-Langspielplatte zu kaufen).
Betrachten wir doch einmal folgendes Programm:
Textverarbeitung ist ein schwieriges Wort, aber was es wirklich besagt, ist, daß es dem Computer erlaubt, Briefe, Terminpläne oder Hausaufgaben zu schreiben.
Nein, der Computer wird natürlich nicht

alle Denkvorgänge übernehmen können. Man muß ihm schon sagen, was zu schreiben ist und welche Wörter gebraucht werden. Aber der Computer kann zum Beispiel bei der Silbentrennung helfen. Und wenn man richtig damit arbeitet, hilft er, innerhalb kurzer Zeit absolut fehlerfreie Schriftstücke herzustellen.
In Zukunft wird es deshalb in den Büros immer weniger Schreibmaschinen geben. An deren Stelle werden dann Textverarbeitungsprogramme eingesetzt. Jedermann, der schon weiß, wie irgendeines der vielen Textverarbeitungsprogramme läuft, fällt es nicht schwer, sich mit einem anderen Programm vertraut zu machen. Das Wissen, wie man mit solchen Programmen umgeht, wird in der Welt von morgen ein großes Plus für jeden bedeuten, der auf Jobsuche ist. (Wir werden in einem späteren Kapitel noch näher auf Textverarbeitungsprogramme und die hierfür benötigten Computergrößen eingehen).
Den richtigen Umgang mit einem Textverarbeitungssprogramm zu lernen, kann viel Freude machen. Doch zuvor braucht man zwei Dinge: Zeit und einen Computer. Man muß lernen, mit den vielen verschiedenen Kontrolleingaben umzugehen, um das Programm zum Schreiben zu

bringen. Zum Beispiel wurde das Buch, das Sie gerade lesen, mit einem Programm geschrieben, das »Wordstar« heißt. Es enthält über 150 Kontrolleingaben, die der Benutzer kennen sollte. Es gibt auch Textverarbeitungsprogramme mit weniger als 15 Kontrolleingaben.

Kapitel 3

WIE EIN COMPUTER WIRKLICH ARBEITET

Kann ein Computer der Freund eines Menschen sein?
Manche glauben das. Sie widmen ihrem Computer soviel Zeit, daß ihre Ehegatten ärgerlich und eifersüchtig werden. Manche Kinder verbringen soviel Zeit an ihren Computern, daß sich ihre Eltern beklagen.
Aber ein Computer kann keine Person sein. Er kann noch nicht einmal das bißchen Wärme und »Liebe« geben, das Stofftiere durchaus vermitteln. Er kann noch nicht einmal denken! (Dafür kann er, wie wir gesehen haben, Abenteuer und Spaß anbieten.)
Um wirklich zu verstehen, was ein Computer ist, muß man eine Vorstellung davon haben, wie er funktioniert. Das ist es, was wir in diesem Kapitel gemeinsam erarbeiten wollen. Wir beginnen also, in einen Computer hineinzugehen, um mal zu schauen, was es da zu entdecken gibt.

Mini 6.
Bull

Wie man den Computer findet

Bevor wir in den Computer einsteigen können, müssen wir erst einmal verstehen, wo er sich befindet. Auf den folgenden Seiten sind Photos von Computern. Wenn man genau hinschaut, sieht man, daß es sich nicht nur um einen Kasten, sondern um mehrere handelt. Die Frage ist, wo zwischen allen diesen Kästen befindet sich denn nun der Computer?
Ist der Computer im Bildschirm? Was ist mit der Tastatur? Oder könnte er auch irgendwo in all diesen anderen Teilen versteckt sein?
Um zu wissen, wo der Computer gelagert ist, erinnern wir uns an den Vergleich mit der Stereoanlage. Sind Ihnen die Teile der Stereoanlage bekannt?

Bauteile der Stereoanlage:
—Plattenwechsler
—Tonbandgerät
—Verstärker
—UKW/MW-Empfänger
—Lautsprecherboxen

Falls jemand die Frage stellen sollte, wo sich das Stereo befindet, auf welchen Teil würde man dann zeigen?
Die Antwort ist natürlich, auf alle Teile zu zeigen. Das Stereo ist ein »System«. Es

besteht aus einer Vielzahl von verschiedenen Teilen, die alle zusammenarbeiten. Der Empfänger zum Beispiel erhält das Signal. Der Verstärker macht es lauter. Die Lautsprecherboxen setzen es in Tonwellen um, die wir hören können. Alle Teile arbeiten zusammen, um uns den Ton zu erzeugen. Alle Teile zusammen bilden das Stereo.
Bei einem Computer ist es genau das gleiche. Er ist kein einzelnes Teil, sondern ein System.

Bauteile eines Computers:
—Prozessor
—Tastatur
—Monitor (oder Fernsehbildschirm)
—Drucker
—Kassetten- oder Diskettenlaufwerk
—Geheimteil

Sicher kennt jeder die Teile der Stereoanlage. Aber die Teile eines Computers sind einem wohl etwas fremd und schwer zu verstehen. Aber keine Sorge! Wir werden jedes Teil einzeln durchsprechen, bis alles völlig klar ist. Übrigens: haben Sie den »Geheimteil« bemerkt? Sie werden bald herausfinden, was es damit auf sich hat. Aber zuerst wollen wir es mal mit einer kleinen Geschichte versuchen.

»Ein Baumhaus bauen«

Wir haben einen Freund namens Geldsack.
Die Familie dieses jungen Mannes besitzt alle Sorten von Geld. Sie haben soviel davon, daß sie sich ein unterirdisches Gewölbe gebaut haben, um das Geld darin zu lagern. Tatsächlich hat Geldsack immer, wenn er losgeht, um irgendwas einzukaufen, einen Diener bei sich, nur um einen Scheck für die Einkäufe auszuschreiben.
Eine Sache, die Geldsack nicht hat, ist ein Baumhaus.
Wir aber haben ein Baumhaus. Hoch über dem Erdboden zwischen drei auseinandergehenden Ästen eines riesigen Eichbaums steht es. Eines Tages nahmen wir Geldsack mit zu unserem Baumhaus. Er fand es sehr schön und wollte direkt bleiben. Aber da er kein Mitglied der Bande war, durfte er natürlich nicht.
Darum wollte Geldsack sein eigenes Baumhaus bauen. Er ging mit seinem Diener los, kaufte einen hohen Baum, der angeliefert und in seinem Vorgarten eingepflanzt wurde. Als nächstes wurde ihm ein Stoß Holzplanken aus dem Sägewerk geliefert. Und zu guter Letzt erschienen fünf Arbeiter, die bereit waren, das Baumhaus zu bauen.

Aber nun, da Geldsack fast am Ziel seiner Wünsche war, liefen die Dinge auf einmal falsch. Der Baum war da, die Holzplanken vor seiner Tür gestapelt, die Arbeitskräfte fehlten auch nicht. Aber keiner wußte, wie man ein Baumhaus baute!
Geldsack hatte überhaupt keine Pläne. Er sagte zu seinen Arbeitern: »Baut das Baumhaus!« Aber diese schauten ihn nur verständnislos an. Sie wußten nicht, was sie tun sollten.
Endlich kam Geldsack entmutigt zu unserem Baum und rief herauf: »Ich brauche Hilfe!«
Wir lehnten uns heraus.
»Ich brauche Pläne für ein Baumhaus«, jammerte Geldsack.
Wir zogen uns wieder zurück und dachten darüber nach. Warum sollten wir ihm unsere Pläne für das Baumhaus geben? Wir gingen nach draußen und fragten ihn. Geldsack dachte kurz nach und sagte schließlich: »Weil ich euch in dem Baumhaus spielen lasse, wann immer ihr wollt.«
Das war der Punkt. Wir hatten ein schlechtes Gewissen. Also liehen wir ihm die Pläne. Und so haben sie ausgesehen:

Plan für ein Baumhaus

1. lange, dünne Bretter für die Wände benutzen
2. vier schwere Bretter nehmen und eine Bodenplattform bauen
3. vor dem Anbringen der Wände die Bretter auf gleiches Maß sägen
4. eine Öffnung für die Tür aussparen
5. mit je 3 Brettern auf 2 Seiten einen Giebel bauen
6. Die übrigen Bretter für das Dach benutzen
7. lange Nägel für die Verankerung des Bodens im Baum benutzen
8. kurze Nägel für die Wandbefestigung benutzen (damit man sich im Baumhaus nicht an den herausragenden Nagelspitzen verletzt)
9. Mit einem Gartenschlauch testen, ob das Dach dicht ist

Geldsack rannte hinüber zu den Arbeitern und gab ihnen die Pläne. Sie schauten sie an und begannen sofort zu arbeiten. Sie sägten das Holz, schlugen Nägel ein, und am Ende des Tages hatte Geldsack sein eigenes Baumhaus.
Dann ging er hinein und saß da.
Nach einiger Zeit kam er zu uns herüber und fragte, ob wir hinüberkommen wollten.

Wir taten es. Sein Baumhaus war geräumig und neu. Aber es war nun mal nicht unseres. Als wir wieder gingen, merkten wir, wie einsam er war und wie bekümmert er uns nachschaute. Deshalb hielten wir eine geheime Versammlung ab. Wir nahmen an, daß er eigentlich wohl Mitglied unserer Bande werden wollte. Aus diesem Grunde hatte er das Baumhaus gebaut. Wir kamen überein, ihn in unsere Bande aufzunehmen, weil er es sich so sehr wünschte.
Wir holten ihn in unser Baumhaus und Geldsack freute sich, daß er kommen durfte. Nun ist er unser Schatzmeister und uns fehlen nie irgendwelche Mittel.
Welche zwei Dinge brauchte Geldsack, um sein Baumhaus zu bauen:
1. Den Baum, Holz und die Arbeiter,
2. Baupläne.

Ein Computer ist zu vergleichen mit Geldsacks Baumhaus. Um damit arbeiten zu können, werden auch zwei Dinge benötigt:
1. Die Teile des Systems (Tastatur, Bildschirm usw.)
2. Die Pläne oder Anweisungen, die ihm sagen, was zu tun ist.

Die Dummheit des Computers

Genauso, wie die Arbeiter nicht wußten, was sie für Geldsack tun sollten, weiß auch ein Computer nicht, was er für uns tun soll. Die Arbeiter waren für ihre Arbeit komplett ausgerüstet mit Holz, Hämmern, Nägeln und einem großen Baum. Trotzdem standen sie völlig untätig da. Ein Computer kann auch komplett ausgerüstet sein mit einer Tastatur, einem Prozessor, Drucker und Bildschirm und trotzdem völlig blöde rumstehen. Bis zu dem Zeitpunkt, an dem wir ihm unsere Pläne geben, weiß er nicht, was er tun soll.

Der gesamte Computer

Wir haben bereits gesagt, was Pläne für einen Computer bedeuten.
Wir haben auch gesagt, daß ein Programm für einen Computer das gleiche ist, wie eine Schallplattenaufnahme für eine Stereoanlage.
Wir müssen uns nun noch vergegenwärtigen, daß ein Computer sowohl aus seinen Bauteilen, als auch aus dem Programm besteht.
Na, mitgekriegt? Das kam wohl ein bißchen plötzlich. Versuchen wir's noch einmal.

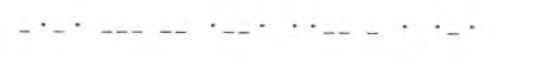
EIN COMPUTER HAT ZWEI BESTANDTEILE: ALLE BAUTEILE UND DAS PROGRAMM. Hier ist eine Übersicht über das, was einen Computer ausmacht:

Computerbestandteile

Prozessor
Tastatur
Monitor (Fernsehschirm) = HARDWARE
(Drucker)
(Kassetten- oder Diskettenlaufwerke)
»Geheimteil« = PROGRAMM = SOFTWARE

Erinnern wir uns noch an den »Geheimteil« eines Computers, der vorhin schon angesprochen wurde? Dieser Geheimteil ist das Programm.
Nebenbei bemerkt, werden alle Teile mit Ausnahme des Programms »Hardware« genannt. Die Programme, in der Regel handelt es sich um mehr als eines, werden als »Software« bezeichnet. Diese beiden Begriffe sollte man beherrschen, da Computerverkäufer und andere in diesem Bereich ständig mit ihnen um sich werfen.
Nun kennen wir alle unterschiedlichen Teile eines Computers. Aber die Frage bleibt immer noch offen: Wie arbeiten diese verschiedenen Teile zusammen?

Als Geldsack sein Baumhaus baute, war alles, was er zu tun hatte, die Pläne seinen Arbeitern zu geben und schon fingen die an zu werken. Sie »lasen« die Pläne und führten sie Schritt für Schritt aus. Wie wird wohl die Computer-HARDWARE das Programm die SOFTWARE »lesen«? Wie kann ein Computer Pläne »lesen« und darüber hinaus noch verstehen?
Um das zu begreifen, müssen wir »den Code knacken«.
Hier ist ein Code. Wissen Sie, was er bedeutet?



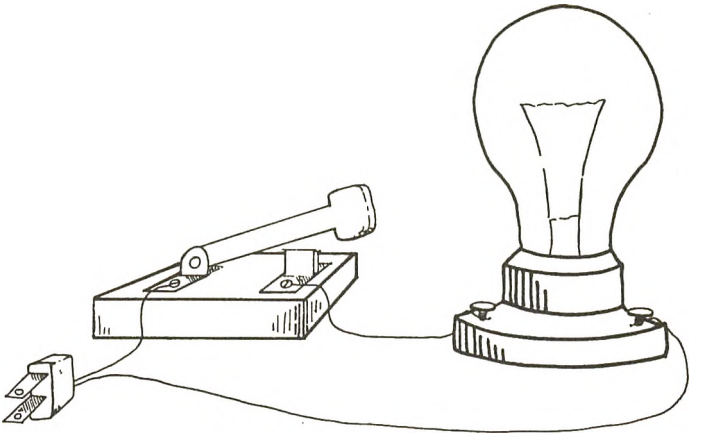
Zu bemerken ist, daß der gesamte Code nur aus zwei unterschiedlichen Zeichen besteht, einem Strich (—) und einem Punkt (.). Eine Hilfestellung zum Entschlüsseln des Codes bildet die vollständige Aufstellung der Bedeutung aller Strich- und Punktkombinationen:

A ·–	N –·	Å ·–·–	8	———··	
B –···	O ———	Ä ·–·–	9	————·	
C –·–·	P ·——·	E ··–··	0	—————	
D –··	Q ——·–	N ——·——	,	(Komma) ——·——	
E ·	R ·–·	Ö ———·	.	(Punkt) ·–·–·–	
F ··–·	S ···	Ü ··——	?	··–··	
G ——·	T –	1 ·————	;	–·–·–·	
H ····	U ··–	2 ··———			
		·	:	———···	
I ··	V ···–	3 ···——	'	(Apostroph) ·————·	
J ·———	W ·——	4 ····–	-	(Bindestrich) –····–	
K –·–	X –··–	5 ·····			
		·	/	–··–·	
L ·–··	Y –·——	6 –····	()	(Klammern) –·——·–	
M ——	Z ——··	7 ——···	—	(Unterstrich) ··——·–	

Der Original-Morsecode, die zur Zeit international übliche Version ist oben abgebildet, wurde von Samuel Morse vor über 100 Jahren erfunden. Er besteht ausschließlich aus Punkten und Strichen, weil er über Telegraphendrähte verstanden und das einzige Signal, das über die Drähte geleitet werden konnte, ein »Klick« war. Entweder war es ein langes Klick oder ein kurzes Klick.
Ein Computer benutzt ebenfalls einen Code, aber einen anderen. Der Grund, warum ein Computer einen Code benutzt, gleicht dem, der Morse dazu führte, seinen berühmten Code zu entwikkeln. Ein Computer versteht nur zwei Arten von Signal: »AN« und »AUS«.

Lichter einschalten

Um zu verstehen, wie ein Computer arbeitet, denken wir mal an eine Glühbirne, die mit einem Schalter verbunden ist. Hier ist eine Darstellung, wie so etwas aussieht:



Man sieht, daß die Darstellung aus drei Teilen besteht. Auf der linken Seite ist die Stromquelle. Der Kontakt erfolgt durch Einstecken des Verbindungskabels in die Wandsteckdose.
In der Mitte ist der Schalter. Er hat zwei Positionen. Er kann zum einen offen oder »AUS« sein. In diesem Fall fließt kein Strom von der Steckdose zur Glühbirne.

Zum anderen kann er geschlossen oder »AN« sein. Dann fließt der Strom in die Glühbirne und diese leuchtet.
Es gibt also verschiedene wichtige Dinge, die wir bei diesem Beispiel mit der Glühbirne begreifen müssen:

1. Strom ist ständig vorhanden,
2. Der Schalter bestimmt, ob die Glühbirne den Strom erhält,
3. Die Glühbirne funktioniert nur dann, wenn der Schalter betätigt wird.

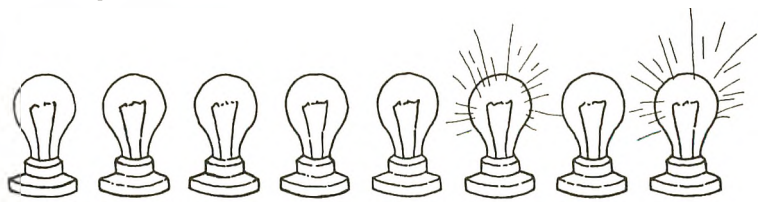
Versetzen wir uns in die Zeit, als Amerika noch eine britische Kolonie war. Wir sind die Freiheitskämpfer, die in den 1770er Jahren bereit waren, gegen die Briten zu kämpfen und nur auf ein Zeichen warteten, das uns meldete, ob sie über Land oder von der See her kämen. Ein Farmer namens Paul Revere wollte uns dieses Zeichen geben. Er hatte vor, eine Laterne in einer alten Kirche anzuzünden. Wenn wir das Licht der Laterne sehen würden, wüßten wir über das Kommen der Briten Bescheid.
Paul war ein großer Patriot. Er ritt quer durch das ganze Land und warnte »Die Briten kommen! Die Briten kommen!« Das Problem war, daß Paul in solcher Eile war, daß er vergessen hatte, sich Streichhölzer in die Hosentasche zu stecken. Als er bei der alten Kirche ankam und die Lei-

ter auf den Turm hochgeklettert war, blieben die Laternen dunkel, weil er keine Streichhölzer hatte.
Armer Paul. Nur wegen der fehlenden Streichhölzer wußten die Freiheitskämpfer nun nicht, welchen Weg die Briten nehmen würden und verloren deshalb die Schlacht, die Briten gewannen den Krieg und die Vereinigten Staaten von Amerika wurden nie geboren! (Natürlich hatte er in Wirklichkeit ein Streichholz und all das ist nie passiert.)
Wenn Paul wenigstens Elektrizität gehabt hätte. Dann hätte er mit Sicherheit kein Problem gehabt. Er hätte bloß den Schalter drücken müssen, und die Freiheitskämpfer hätten sofort Bescheid gewußt.
Halten wir fest, was hier wichtig ist. Der Schalter macht das Licht an. Das Licht kann gesehen werden und dient als Signal.
Aber halt! Unsere Geschichtslektion hat einen Fehler. Da waren doch mehr als eine Laterne!
Vervollständigen wir unsere Geschichte. Paul Revere sollte eine Laterne anzünden, wenn die Briten über Land kämen, und zwei, wenn sie von der See kämen. Mußten also nicht mindestens zwei Laternen in der alten Kirche bereitstehen?
Natürlich hätte Paul einfach den Morse-

code benutzen können, indem er aus einer Laterne lange und kurze Lichtstrahlen ausgeschickt hätte, zum Beispiel durch das Vorhalten und Wegnehmen eines Mantels. Der Kummer ist nur, daß Herr Morse noch nicht geboren war, geschweige denn sein Morsealphabet erfunden hatte. Also mußte Paul zwei Laternen nehmen.

Genauso wie das Anzünden und Ausblasen von Laternen ein Signal darstellen kann, kann man durch An- und Ausschalten eines Schalters eine Nachricht senden, die jemand, der beobachtet, sehen kann.

So arbeiten im Grunde genommen auch unsere modernen Computer. Sie haben eine Menge Schalter, die entweder geschlossen (Glühbirne AN) oder offen (Glühbirne AUS) sind. Ob sie nun an oder aus sind, beides stellt ein Signal dar. Moderne Computer brauchen meistens einen Satz von 8 Schaltern, die alle einer hinter dem anderen aufgereiht sind. Einige sind angeschaltet, während andere ausgeschaltet sind.



Durch das An- und Ausschalten dieser Schalter, können wir einen Code für unsere Glühbirnen entwickeln.

Der »AN/AUS« Code

Für diesen Code benutzen wir eine O, die für die AUS-Position steht, und eine 1, die für die AN-Position gilt. (Dies ist zwar nicht genau der Code, den Computer benutzen, aber er ist ihm sehr ähnlich.)

0 = 0000 0000 (alle Schalter aus - kein Licht)
1 = 0000 0001 (erster Schalter rechts an, die anderen aus)
2 = 0000 0010
3 = 0000 0011
4 = 0000 0100
5 = 0000 0101
6 = 0000 0111
7 = 0000 1000
8 = 0000 1001
9 = 0000 1011
10 = 0000 1111

Können Sie sich bei diesem Code nun vorstellen, wie viele Glühbirnenschalter an sein müssen und in welcher Reihenfolge, um die Zahl 3 zu melden? Oder was ist mit der Zahl 11?

Welche möglichen Kombinationen von Zahlen können wir mit 8 Glühbirnen und 8 Schaltern erhalten? Was ist die höchste Zahl, die wir darstellen können?
Der Weg, wie wir uns der Problemlösung nähern, ist, uns daran zu erinnern, daß es nur zwei verschiedene Stellungen für den Schalter gibt: AN oder AUS, »1« oder »0«. Aber wir haben ja 8 verschiedene Schalter zur Verfügung, so daß wir den Code achtmal verändern können. Oder 2 x 2 x 2 x 2 x 2 x 2 x 2 x 2 = 256.
In einem Computer werden zwei Sätze mit je acht Schaltern auf einmal benutzt, so daß die höchste mögliche Kombination in unserem Code 65.536 ist. Das 256 x 256.Wir sollten uns allerdings daran erinner, daß die erste Zahl eine 0 ist, daher ist die höchste Zahl in jedem Satz 255, die höchste Zahl im Code somit 65.015.
Wir können auch unseren Code ergänzen, so daß er sowohl für Zahlen als auch für Buchstaben steht. Hier ist ein Beispiel für einen Zahlen- und Buchstabencode:

ZAHLENCODE

0 = 0000 0000	6 = 0000 0111
1 = 0000 0001	7 = 0000 1000
2 = 0000 0010	8 = 0000 1001
3 = 0000 0011	9 = 0000 1011
4 = 0000 0100	
5 = 0000 0101	

BUCHSTABENCODE

A = 0000 1111
B = 0001 0000
C = 0001 0001
D = 0001 0011
E = 0001 0111
F = 0001 1111
G = 0010 0000
H = 0010 0001
I = 0010 0011
J = 0010 0111
K = 0010 1111
L = 0011 1111
M = 0100 0000
N = 0100 0001
O = 0100 0011
P = 0100 0111
Q = 0100 1111
R = 0101 1111
S = 0111 1111
T = 1000 0000
U = 1000 0001
V = 1000 0011
W = 1000 0111
X = 1000 1111
Y = 1001 1111
Z = 1011 1111

Wer kann sich bei Benutzung des Buchstabencodes vorstellen, was das Folgende bedeutet?

01111111	00100011	00010111
01111111	00100011	01000001
00010011	00010111	00100011
01000001	00010001	01000011
01000000	01000111	10000001
10000000	00010111	01011111
00011111	01011111	00010111
00001111	00101111	

Den Nachrichtencode betrachten

Kann sich jemand vorstellen, daß eine Person, die die leuchtenden oder erloschenen Glühbirnen beobachtet, verstehen könnte, was wir oben gesagt haben? Durch An- und Ausschalten von Schaltern könnte sie fast alles verstehen, was wir senden wollen.

Da das gesamte Alphabet und viele Zahlen uns zur Verfügung stehen, können wir auch alle möglichen Arten von Nachrichten senden.

Das ist tatsächlich genau die Art, in der frühere Computer arbeiteten. Die Computer waren gefüllt mit AN/AUS-Schaltern, und die Programmierer setzten jeden einzelnen entweder auf AN oder AUS, um eine Nachricht zu codieren.

Wichtig: jeder Schalter wird »Bit« (binary digit) genannt und jeder Satz von 8 Schaltern wird als »Byte« bezeichnet. Bit und

Byte sind zwei Computerbegriffe, die Sie nicht vergessen sollten.
Natürlich enthielten diese Computer keine Glühbirnen, die jedesmal angingen, wenn eine codierte Nachricht in den Computer eingegeben wurde. Menschen können Nachrichten, die mit Glühbirnen gesendet werden, sehen und verstehen, aber Computer haben keine Augen, also können sie es nicht. Computer haben ihre eigene Art zu »sehen«, ob ein Schalter AN oder AUS ist. Man nennt das »Computerspeicher«. Es ist geheimnisvoll und aufregend und wir werden mehr davon im nächsten Kapitel lernen. (Nebenbei, die ersten drei Worte der oben codierten Nachricht lauten »Sie sind ein . . .«)

Kapitel 4

WIE EIN COMPUTER SICH ERINNERT

Die Wissenschaft sagt, daß wir zwei verschiedene Arten von Gedächtnis haben — ein Kurzzeit- und ein Langzeitgedächtnis. In unserem Kurzzeitgedächtnis speichert alles, was um uns herum passiert, allerdings nur für ca. fünf Minuten. Dagegen selektiert unser Langzeitgedächtnis sehr genau und nimmt nur wenige Dinge auf. Aber an diese Dinge, die wir uns selber immer wieder wiederholen, erinnern wir uns jahrelang.
Machen wir einmal dieses Experiment: Wir schließen die Augen und versuchen uns an alles das zu erinnern, was um uns herum war, bevor wir die Augen schlossen. Wenn sich jemand in einem Raum befindet, soll er an das Mobiliar, die Farbe der Wände, den Teppich oder den Fußbodenbelag denken. Wenn jemand im Freien ist, soll er an die ihn umgebenden Büsche und Bäume, die Farbe des Bodens und an den Himmel denken.

Ich wette, Sie können sich an alle möglichen Dinge erinnern. Immerhin haben Sie sich ja auch alles kurz bevor Sie die Augen geschlossen haben angesehen. Warum sollten Sie sich also nicht daran erinnern?
Nun probieren wir etwas anderes. Versuchen wir uns zu erinnern, welche Dinge uns gestern morgen um zehn Uhr umgeben haben.
Schwierig?
Die meisten Menschen können sich kaum erinnern, wo sie sich am vorhergehenden Tag morgens um zehn Uhr befanden, ganz zu schweigen vom Mobiliar, den Farben der Wände oder der Beschaffenheit anderer Dinge, von denen sie umgeben waren.
Das ist also unser »Kurzzeit«-Gedächtnis. Wir erinnern uns nur für ganz kurze Zeit an Dinge, die wir um uns herum sehen. Heute haben wir fast alles vergessen, was wir gestern noch in unserem Kurzzeitgedächtnis aufbewahrt hatten.
Wir sollten noch ein anderes Experiment versuchen. Können Sie sich an Ihren Geburtstag erinnern? Wann ist er? Können Sie sich an das Aussehen Ihrer Großmutter und Ihres Großvaters erinnern?
Man braucht monatelang nicht an seinen Geburtstag gedacht haben, genausowenig wie an seine Großeltern. Aber trotz-

dem erinnert man sich sofort — jedenfalls die meisten von uns — an diese selten überdachten Dinge. Der Grund dafür ist, daß sie im »Langzeit«-Gedächtnis gespeichert sind.

Computer haben mehr als ein Gedächtnis

Computer können sich auch erinnern. Sie besitzen ebenfalls mehr als nur ein Gedächtnis. Tatsächlich können wir sagen, daß Computer genau wie wir ein Kurzzeit- und ein Langzeitgedächtnis haben. In der Fachsprache steht der Begriff RAM für das Kurzzeitgedächtnis und ROM für das Langzeitgedächtnis. Sie brauchen vor diesen Wörtern keine Angst zu haben, wir kommen später noch einmal auf sie zu sprechen.

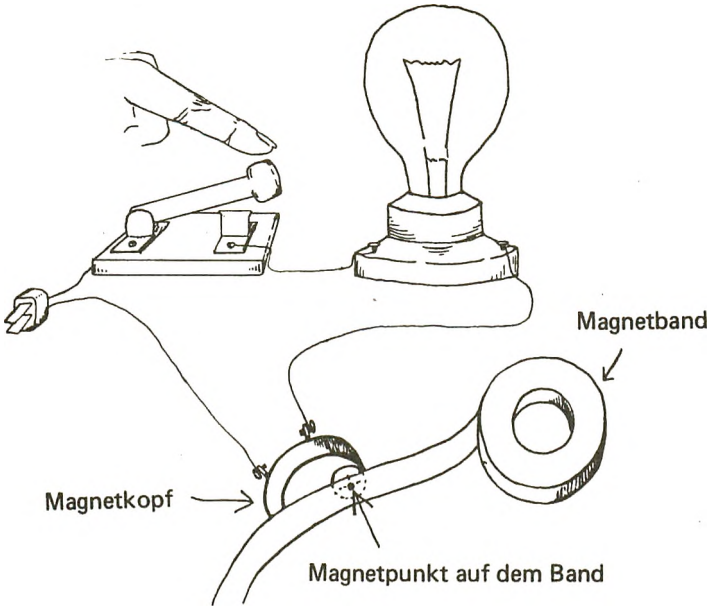
Wie sich Computer erinnern

Der einfachste Weg zum Verständnis, wie Computer sich erinnern können, führt über das Magnetband.
Jeder von uns weiß etwas über das Magnetband. Es ist das Zeug, das sich in einem Tonbandgerät ständig dreht. Man kauft es, um Musik oder seine eigene

Stimme aufzunehmen und heute kann man sogar mit großen Spulen Fernsehfilme aufzeichnen. In diesem Fall heißt es Videoband.
Auf Magnetbänder können auch Informationen für Computer gespeichert werden. Tatsächlich ist das Magnetband eine Form des Computergedächtnisses. Wir werden sehen, wie das funktioniert.

Wie die Information auf das Magnetband kommt

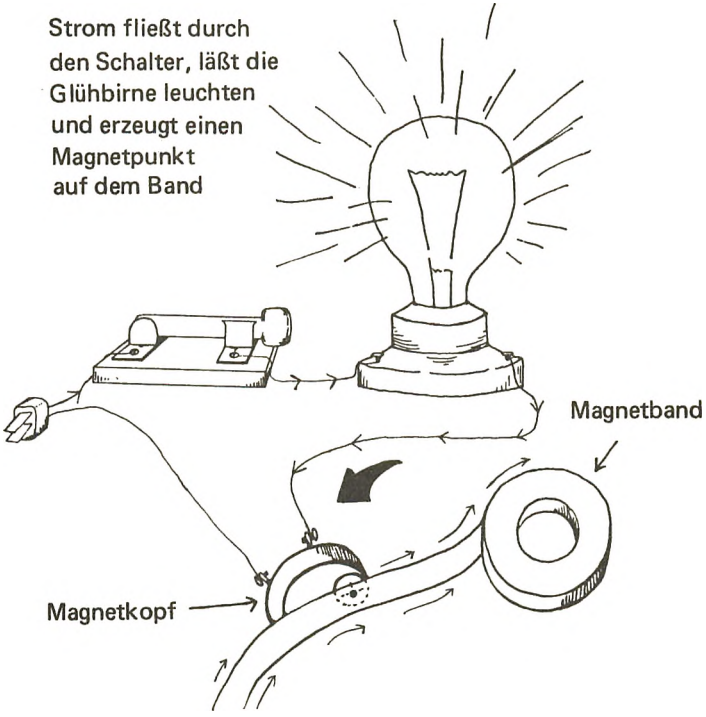
Erinnern wir uns an das letzte Kapitel, in dem wir über den Code gesprochen haben, der sich aus AN- und AUS-Schaltern zusammensetzte. Wir hatten eine Reihe von acht Schaltern und konnten, abhängig davon, welche Schalter an oder aus waren, Meldungen signalisieren.
Im letzten Kapitel gingen wir davon aus, daß Schalter Glühbirnen zum Leuchten bringen. Nun nehmen wir an, die Schalter bewirken etwas anderes als Lichtquellen an- und abzuschalten.
In dieser Zeichnung haben wir den Glühbirnen einen Aufzeichnungskopf und ein Magnetband beigefügt. Wenn der Schalter aus ist, passiert überhaupt nichts. Wer kann erkennen, was geschieht, wenn wir den Schalter betätigen?

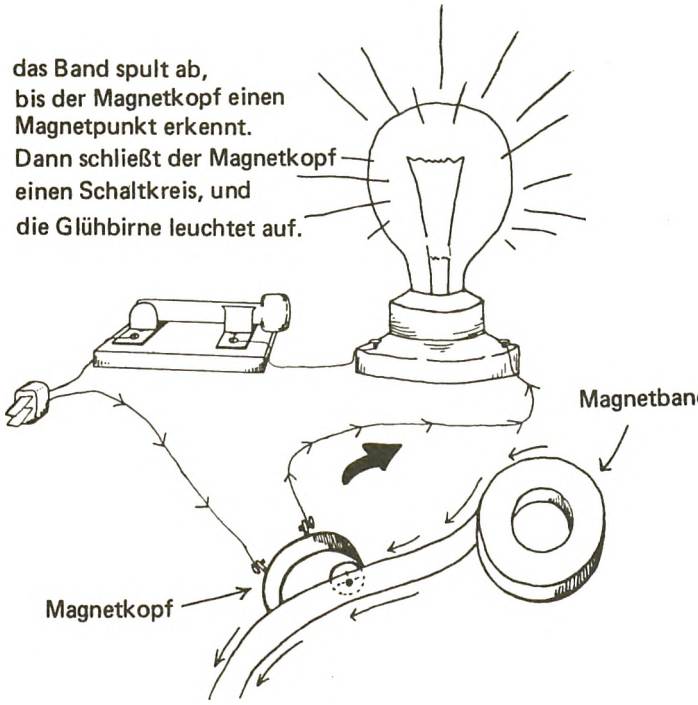


Es fließt Strom zur Glühbirne und zum Aufzeichnungskopf, der einen magnetischen »Punkt« auf das Band produziert. (Er magnetisiert einen dünnen kleinen Fleck auf dem Band.) Das gleiche geschieht, wenn wir Musik oder Stimmen auf ein Band aufnehmen.
Was passiert, wenn wir den Schalter wieder auf AUS stellen?
Selbstverständlich erlischt die Glühbirne. Aber der Magnetpunkt auf dem Band bleibt. Er wurde dort »geschrieben«.

Bandgeräte nehmen auf und geben auch wieder

Nun nehmen wir mal an, wir verbinden unser Bandaufzeichnungsgerät mit einem Elektromagneten. Wenn der Bandaufzeichner ein Signal abgibt, fließt Strom durch den Magneten, der den Schalter betätigt, durch den das Licht angeht.





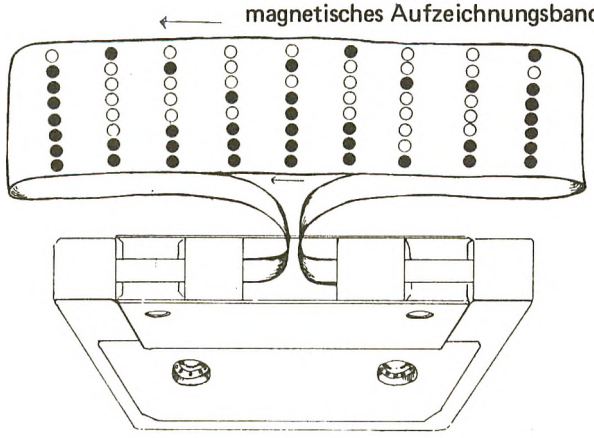
Das phantastische an diesen Bandaufzeichnungsgeräten ist, daß sie wiedergeben können, was einmal aufgezeichnet wurde. Stellen wir uns vor, daß wir unser Band auf dem Aufzeichnungsgerät abspielen. Wenn das Band durchläuft, trifft der Magnetkopf vielleicht auf diesen Magnetpunkt, den wir auf das Band gebracht haben. Wenn das zutrifft, wird dieser Kopf das fühlen. Daraufhin wird durch

den Magneten Strom fließen, der den Schalter anschaltet, und das Licht wird angehen.
Ist allen klar, was wir gemacht haben? Das Band hat sich erinnert!
Sicher möchten Sie diese theoretischen Aussagen an einem praktischen Beispiel erläutert haben. Nehmen wir an, wir wollen, daß sich das Licht in unserem Haus eine halbe Stunde nach unserem Weggang einschaltet. Wir könnten einen Magnetpunkt eine halbe Stunde vom Anfang eines Bandes entfernt aufzeichnen und wie in der Darstellung mit einer Lichtquelle verbinden. Kurz bevor wir das Haus verlassen, schalten wir das Bandgerät ein.
Wir sind weggegangen, das Magnetband läuft. Eine halbe Stunde später erscheint der Magnetpunkt, bringt Spannung auf den Kopf und das Licht geht in der Folge an. Das Band »erinnerte sich daran«, für uns das Licht einzuschalten.

Aufzeichnung von ganzen Buchstaben und Zahlen

Natürlich ist ein Band ganz schön lang. Wir können leicht Tausende, sogar Millionen von Punkten auf ihm aufzeichnen. Versuchen wir doch mal, anstelle eines

Punktes gleichzeitig eine Serie von acht Punkten und Leerstellen aufzunehmen. Das würde dann so aussehen: 0000 1111. Wir haben diese vier Punkte (1) und vier Leerstellen (0) schon einmal gesehen. Wissen Sie noch, wo das war?
Schauen sie bitte im letzten Kapitel nach. Dort haben wir einen Code aus Leerwerten (Schalter AUS) und Einern (Schalter EIN) gebildet. Wir sind gerade wieder in diesen Code hineingestolpert. Kann jemand ermitteln, was wir soeben in diesem Code geschrieben haben?
Die Antwort ist der Buchstabe K!
Hier noch etwas für die Tüftler: Wir haben ein Magnetband mit einer Reihe von Leerstellen und magnetischen Punkten.



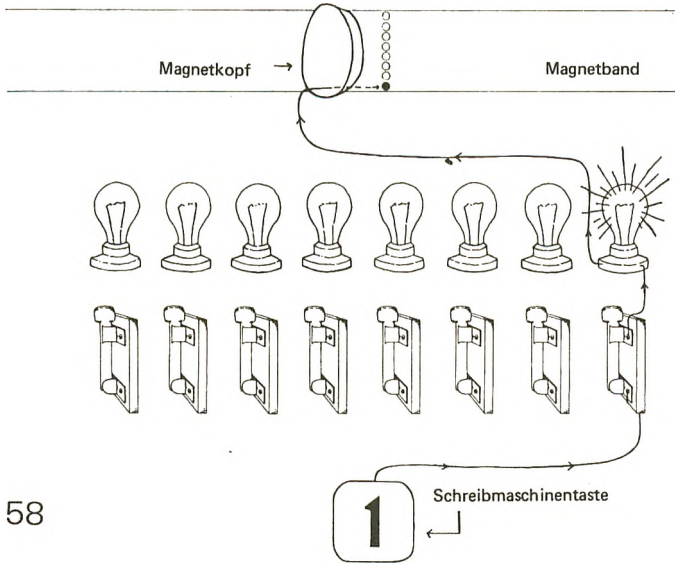
Bandkassette

Wenn man den Code aus dem letzten Kapitel benutzt, kann man feststellen, was auf dem Magnetband steht.
Man kann also das Magnetband »lesen«, wenn man weiß, wo die Punkte und Leerstellen sind. Der Magnetbandkopf kann dies auch, er kann die Punkte und leeren Stellen »lesen«.
Auf diese Art und Weise haben wir also einen Weg gefunden, unsere codierten Nachrichten zu speichern. Wir können Meldungen in Form von Punkten und Leerstellen auf ein Band bringen und das Band mehrere Tage, Monate, sogar Jahre aufbewahren.
Mit anderen Worten, das Band reagiert wie ein «Langzeit«-Gedächtnis. Erinnern wir uns an unser eigenes Langzeitgedächtnis, über das wir zu Beginn des Kapitels gesprochen haben.
Aber vergessen wir nicht, wir haben gesagt, daß ein Computer mehr als ein Gedächtnis besitzt. Er hat auch ein »Kurzzeit«-Gedächtnis, das so funktioniert:

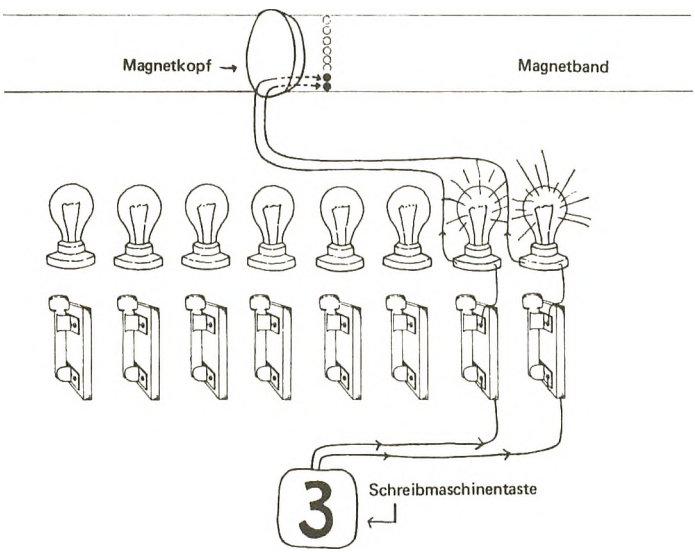
Sprechen wir mal über Schreibmaschinen

Bestimmt haben Sie schon mal auf einer Schreibmaschine geschrieben?
Jede Schreibmaschine hat eine Menge

Tasten, und auf jede Taste ist ein Buchstabe, eine Ziffer oder ein Symbol geprägt. Wenn wir die Taste mit der Nummer 1 drücken, springt ein Metallarm hoch, schlägt gegen ein Farbband und das Papier vor uns und plötzlich steht eine »1« auf dem Papier.
Natürlich weiß jeder, wie Schreibmaschinen funktionieren. Das ist ja auch leicht. Versuchen wir uns jetzt vorzustellen, daß die Taste nicht mit einem Metallarm sondern mit acht Schaltern verbunden ist. Wenn wir die »1«-Taste anschlagen, schaltet diese Taste unmittelbar die Schalter an. Wir behaupten einfach mal, sie schaltet sie in dieser Ordnung an: 01001111. Wie macht sie das? Schauen wir uns mal das Diagramm an:



Natürlich wird jede Taste auf der Schreibmaschine unterschiedliche Schalter anschalten abhängig davon, wie wir sie gesetzt haben. Ist allen klar, wie das funktionieren würde? Hier ist die Nummer 3 und die Schalter, die sie anschalten kann:



Fassen wir zusammen, was wir nun haben. Wir haben eine Schreibmaschine, die einen Code eingeben kann. Und wir haben ein Bandaufzeichnungsgerät, das den Code aufnehmen und speichern kann. Verbinden wir beide Maschinen miteinander, dann haben wir die Mög-

lichkeit, bereits Geschriebenes festzuhalten.
Im Prinzip haben wir hier eine Speicherschreibmaschine. Sie behält, was geschrieben wurde, und dieser elektrische Schreibautomat ist in der Lage, auch alles wieder auszudrucken. Haben Sie schon mal irgendwann auf einer elektrischen Speicherschreibmaschine geschrieben?

Ankoppeln einer Additionsmaschine

Wenn wir nun schon eine Schreibmaschine mit einem Bandaufzeichnungsgerät verknüpft haben, dann können wir auch gleich noch etwas anderes tun, was daraus eine Superkombination macht. Wir können einen geheimnisvollen Gegenstand einfügen, der dem ganzen Ding erlaubt, zu rechnen.
Unterstellen wir, wir arbeiten an einem mathematischen Problem. Wir haben gerade angefangen, Mathematik zu lernen und sind noch nicht weit fortgeschritten. Wir wollen die Zahlen 1 und 3 addieren und tasten auf unserer Schreibmaschine die »1« und die »3«. Die elektrische Schreibmaschine sendet den Code für »1« (0000 0001) und »3« (0000 0011) an das Bandaufzeichnungsgerät aus.

Nun spielen wir das Band ab. Unsere elektrische Schreibmaschine schreibt »1« und »3«.
Nein, nein sagen wir. Das ist falsch. Wir wollen, daß das Bandgerät die Zahl »4«, also die Summe aus »1« und »3« ausgibt. Wenn Bandgeräte sprechen könnten, würde unseres in diesem Fall wohl sagen: »Laßt mich bloß in Ruhe. Ich nehme nur auf, was ihr mir eingebt. Ich kann nicht addieren!«
Was wir also brauchen, ist eine Additionsmaschine, die wir mit dem ganzen System verknüpfen. Aber wie können wir das denn machen?
Die Antwort liefert uns dieser merkwürdige Kasten, diese BLACKBOX zwischen der Schreibmaschine und dem Bandgerät. Wir wollen, daß die Blackbox den Code für die Zahlen 1 und 3 aufnimmt, die Zahlen speichert und zusammenzählt und dann, und nur dann die Summe — nämlich »4« — dem Bandgerät sendet. Nur so wird uns das Gerät beim Abspielen des Bandes genau diese »4« ausgeben.
Unsere merkwürdige Blackbox muß also in der Lage sein, die Zahl »1« in ihrem Gedächtnis zu »halten«, bis wir die zweite Ziffer, nämlich »3«, eingeben können. Sodann muß sie beide Zahlen, die »1« und die »3« im Gedächtnis »halten«, während

sie irgendwie die beiden addiert. Dann muß sie die »4« zum Bandgerät senden. Und sie muß alles dies in der codierten Form machen!
Wie führen wir das durch?
Die Antwort ist: Wir brauchen ein Kurzzeitgedächtnis.
Bis vor wenigen Jahren war noch kein Kurzzeitgedächtnis verfügbar. Aber heute gibt es das. Es nennt sich Silikon-»Chip« und ist eine dünne Scheibe, nicht größer als eine Briefmarke, in der sich Tausende und Tausende von Schaltern befinden.
Ähnlich wie wir auf dem Band aufzeichnen, können wir auch Code auf dem Chip »ablegen« oder »speichern«. Zum Beispiel könnte eine Reihe von Schaltern bei Eingabe einer »1« die Stellung »0100 1111« einnehmen. Wenn wir dann die »3« eintasten, könnte eine andere Serie die Form »0111 1111« annehmen.
Der Chip kann beide Zahlen in seinem Gedächtnisspeicher halten. Übrigens nennt man ihn auch RAM, was für Random Access Memory (Direktzugriffsspeicher) steht.
Nun sollten wir eine elektrische Additionsmaschine an unseren Chip anschließen. Wir alle kennen diese elektrischen Additionsmaschinen; es gibt sie in allen Formen und Größen. Man gibt nach eige-

ner Wahl beliebige Zahlen ein und sagt ihnen dann, daß sie addieren, subtrahieren, multiplizieren oder dividieren sollen, und die Arbeit wird ausgeführt.
Unser RAM hält nun die zwei Zahlen »1« und »3« in seinem Gedächtnis. Also stellen wir uns vor ihn hin und sagen mit einer volltönenden autoritären Stimme: »Addiere diese beiden Zahlen!«
Der RAM wird dann der Additionsmaschine befehlen, ihm die Zahl »4« (natürlich codiert »1000 0000«) zu übermitteln. Nun wird also der RAM drei Zahlen halten, die eingegebenen »1« und »3« und die Summe dieser Zahlen »4«.
Nun bitten wir den RAM: »Sende die letzte Zahl zum Bandaufzeichnungsgerät!«
Jetzt haben wir alles gelöst, was wir uns als Problem gestellt haben.

Wie sagt man einem RAM, was er zu tun hat?

Egal wie laut und bestimmend unsere Stimme auch sein mag, der RAM hört uns einfach nicht zu. Wie können wir uns also wirklich mit dem RAM unterhalten?
Die Antwort auf diese Frage kann nur heißen: mit Hilfe eines Programms. Erinnert sich jemand an das Wort in einem anderen Zusammenhang?

Ein Programm, wird er sich ins Gedächtnis zurückrufen, ist eine Zusammenstellung von Befehlen. Es beginnt mit dem ersten Befehl und wird dann fortgesetzt bis zum Ende. Wir könnten ein Programm haben, das folgendes aussagt:

1. Nimm eine Zahl	10 INPUT A$ ($ = variable Zahl)
2. Nimm eine andere Zahl	20 INPUT B$
3. Addiere die beiden Zahlen und zeige sie	30 PRINT A + B
4. Sende die Summe zum Bandgerät	40 SAVE

Nun weiß der RAM, was man von ihm erwartet. Er folgt den Schritten unseres Programms, addiert unsere Zahlen zusammen und sendet sie zum Bandgerät. (Natürlich erhält er die Programmanweisungen auch in einem Code).

Kurzzeitgedächtnis

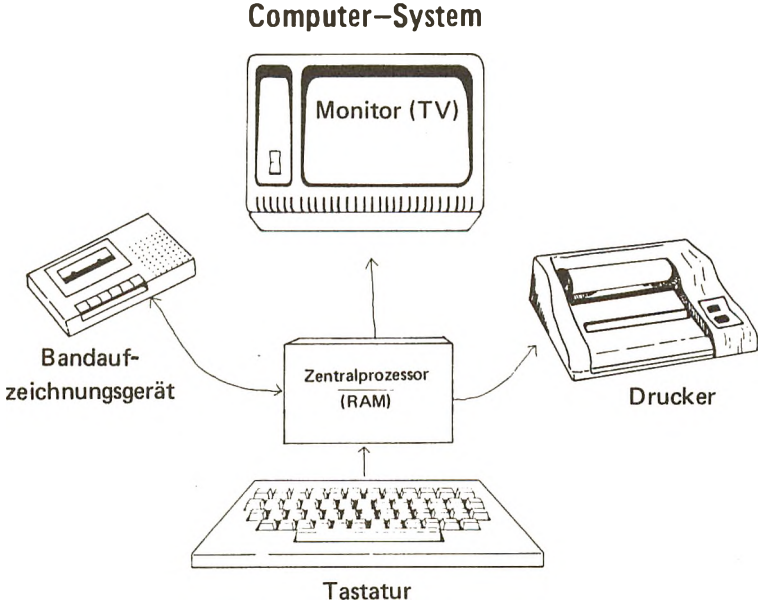
Wir haben nun gesehen, wie ein RAM arbeitet. Wir haben ebenfalls gesehen, warum er so wichtig ist. Er verarbeitet Informationen. Deshalb ist der RAM auch ein großer Teil der Zentraleinheit (CPU) eines Computers.

Aber wir haben gesagt, daß RAM ein Kurzzeitgedächtnis ist. Was soll das nun heißen?
Der Grund, warum man den RAM als Kurzzeitgedächtnis bezeichnet, liegt darin, daß er sich in wesentlichen Dingen von einem Bandspeicher unterscheidet. Wenn wir die Bandaufzeichnung stoppen und das Band abnehmen, haben wir alles gesichert, was wir aufgenommen haben. Wir können das Band Monate oder Jahre aufbewahren und dann wieder abspielen. Darum kann man das Band als Langzeitgedächtnis betrachten.
Wenn aber der RAM alles behalten würde, womit man ihn füttert, würde er bald voll sein und es gäbe keinen Platz mehr in ihm, um neue Informationen zu verarbeiten. Zum Beispiel könnte es sein, daß wir, nachdem wir »1« und »3« addiert haben, 325,86 mit 4,657 multiplizieren wollen. Dann muß natürlich unser RAM frisch und bereit sein, um die neuen Informationen zu verarbeiten.
Der RAM muß deshalb in der Lage sein, das zu »vergessen«, was schon verarbeitet wurde, und neue Probleme angehen. Darum ist der RAM so konstruiert, daß er nur das behält, was er gerade bearbeitet. Tatsächlich vergißt er sogar restlos alles, wenn wir den Strom abschalten! Im Gegensatz zu einem Band kann sich der

RAM von einer Benutzung zur nächsten absolut nichts merken. Der RAM ist schon ein sehr vergeßlicher Bursche!
In unserem Computer ist der RAM also ein wesentlicher Bestandteil der Zentraleinheit. Das ist der Ort, in dem die ganze Arbeit im Computer getan wird.

Noch einmal alles zusammengefaßt

Können Sie sich an die verschiedenen Teile eines Computers, über die wir gesprochen haben, noch erinnern?



Wir haben bereits eine ganze Menge über Computergedächtnis oder Speicher gelernt. Wir lernten das Langzeitgedächtnis oder Band kennen. Wir hörten vom Kurzzeitgedächtnis oder RAM. Und wir haben gesehen, wie ein RAM arbeitet, um Informationen in der CPU zu verarbeiten. Aber der Computer besteht noch aus anderen Teilen. Kann sich jemand an die erinnern? Im nächsten Kapitel wollen wir uns mit der Frage beschäftigen, wie man ein Programm in den Computer eingibt und welche anderen Computerteile es noch gibt.

Kapitel 5

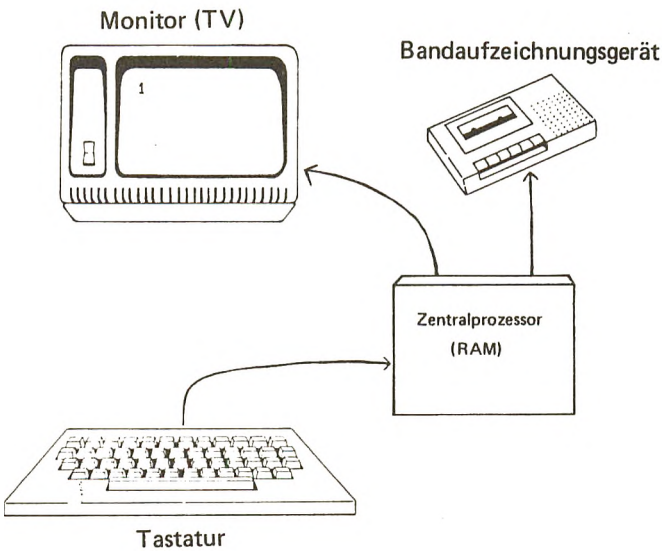
DAS COMPUTER-»SYSTEM« VERSTEHEN

Wir lieben Katzen.
Wir wissen, daß es Menschen gibt, die an Katzen nichts Besonderes finden, aber wir mögen sie wirklich.
Unter unserer Katzenschar gab es auch einen Kater namens Ralph. In die Annalen der Katzengeschichte wird Ralph eingehen als Attila der Hunne (ein Barbar, der große Teile der damals bekannten Welt eroberte).
Ralph wollte einfach keine andere Katze in unserem Garten dulden. Wenn eine andere Katze sich zu uns verlief, wartete Ralph in seinem Versteck den richtigen Zeitpunkt ab, sprang dann auf und kratzte das andere Tier fast zu Tode.
Ralph achtete auch darauf, daß sich Mäuse und Ratten nie mehr als hundert Meter unserem Grundstück näherten. Er hielt sogar den Garten von Eichhörnchen und Fröschen frei.
Tatsächlich war Ralphs einzige empfind-

liche Stelle die Schwäche für unseren Hund Danny. So amüsant, wie sich das anhört, Ralph und Danny waren die besten Freunde. Armer Ralph. Es ist eine Schande, daß so ein großer Jäger dahingerafft werden mußte durch eine miese, kleine Infektion.
Was aber hat Ralph mit Computern zu schaffen?
Wir wollten lediglich, daß Sie sich eine Katze bildhaft vorstellen.
Eine Katze besteht aus Beinen, einem Schwanz, Kopf, Fell und dem Schnurrbart. Aber wir sind sicher, wenn sich jemand eine Katze vorstellt, daß er nicht die Einzelteile sieht, sondern die gesamte Katze.
Mit einem Computer ist es ebenso. Im letzten Kapitel sprachen wir über ein Bandgerät, eine Tastatur und eine CPU (Zentraleinheit). Dies sind nur einzelne Teile eines Computers, denn in Wirklichkeit ist der Computer das Ganze. Es sind diese und andere Teile, die alle zusammenarbeiten.
In diesem Kapitel werden wir die verschiedenen Teile aus der Sicht des Ganzen, so wie sie einen Computer vorstellen, betrachten.

Was geschieht bei Benutzung einer Computertastatur?

Erinnern wir uns, was passierte, als wir im letzten Kapitel die Zahlen auf einer Computertastatur eingaben. Sie wurden durch den RAM verarbeitet und dann zur Bandstation gesendet, um sie zu sichern. In Wirklichkeit gibt es da während der Durchführung einen anderen Schritt während der Durchführung, über den wir nicht gesprochen haben. Er nennt sich »Anzeige«. Und das funktioniert folgendermaßen:



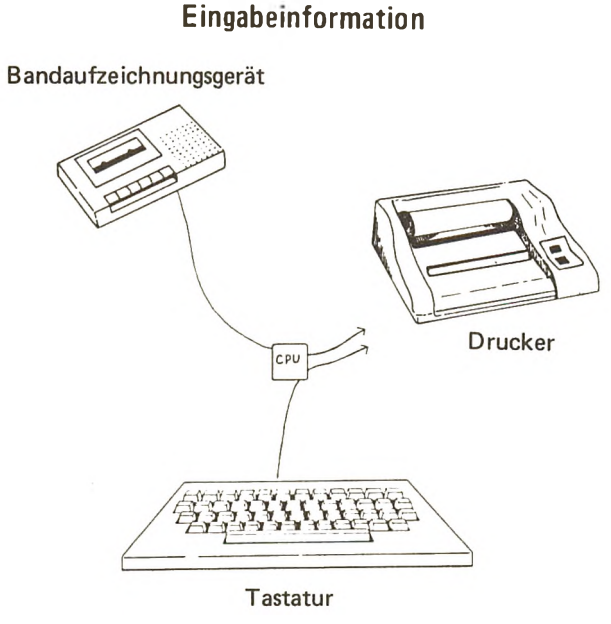
Der Monitor

Der Monitor ist eine Kathodenstrahlröhre (wie die Fernsehröhre). Sie zeigt an (beobachtet) das codierte Signal, das wir an den RAM gesendet haben und das von dort aus zum Band geht. Wenn wir irgend etwas auf der Computertastatur eintasten, sehen wir, wie das, was wir eingegeben haben, auf dem Bildschirm erscheint. Das Signal der Taste geht in beide Richtungen, zum RAM und zum Monitor (oder Fernsehschirm).
Der Monitor (oder Fernsehschirm) ist sehr wichtig. Ohne ihn wüßten wir nicht, was wir geschrieben haben!
Der Grund, warum wir das nicht wissen, ist einfach. Eine Computertastatur ist nicht mit einer Schreibmaschine verknüpft. Der druckende Teil einer Schreibmaschine ist getrennt von den Tasten. Wenn wir die Tasten einer Computertastatur drücken, erscheint kein Zeichen auf dem Papier. Ohne den Monitor wüßten wir also nicht, welche Taste wir gerade betätigt haben.

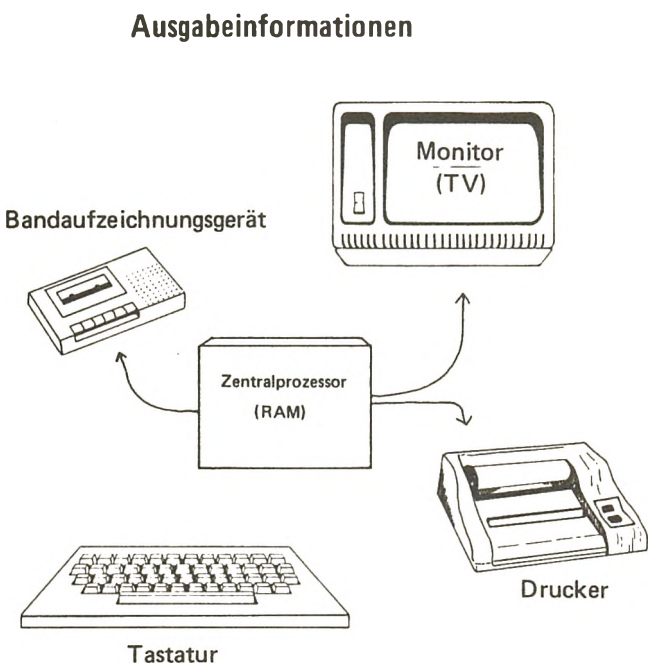
Der Drucker

Natürlich ist es sehr schön, einen Drucker zu besitzen. Der Drucker ist die eine Hälf-

te der Schreibmaschine, der schreibende Teil. In einem Computer hat der Drucker üblicherweise keine zugeordnete Tastatur, obwohl das natürlich auch möglich ist. Anstatt dessen steht er völlig alleine. Ein Drucker kann alle Befehle, die wir über die Tastatur eingegeben haben, ausdrucken, nachdem es die CPU durchlaufen hat. Oder er kann alles das drukken, was wir bereits auf dem Magnetband aufgezeichnet haben. Hier sind die zwei Quellen der codierten Signale für den Drucker:



Damit haben wir Ihnen die wesentlichen Teile eines Computers vorgestellt. Können Sie sich noch erinnern, welche es sind, welche Funktionen sie haben?



Um Ihnen die Aufgabe zu erleichtern, hier ein kurzer Hinweis: Denken Sie an »Eingabe« und »Ausgabe«. Eingabe findet statt, wenn irgend etwas in den Computer hineingeht. Ausgabe besteht,

wenn etwas aus dem Computer herauskommt. Es gibt zwei Wege zur Eingabe und zwei Wege zur Ausgabe. Kann sich jemand vorstellen, welche das sind?
Nun kennen wir die meisten Teile des Computers! Wir haben allerdings noch nicht über Plattenlaufwerke gesprochen, aber dies erfolgt im nächsten Kapitel.

Den Computer ans Laufen bringen

Das Kennen aller Teile nützt wenig, wenn man nicht weiß, wie ein Computer gestartet wird.
Spontan würden wir sagen: Er wird gestartet, wenn wir den Strom einschalten. Eben nicht! Weiß jemand, wie man einen Wagen startet? Er wird nicht gestartet, wenn wir den Schlüssel umdrehen.
Nein, das ist es wirklich nicht! Das Umdrehen des Schlüssels stellt nur die Stromverbindung zum Motor her. Aber wenn die Maschine nicht läuft, ist der Wagen auch nicht gestartet.
Um einen Wagen zu starten, benötigen wir einen »Startermotor«.
Das ist ein eigenständiger Motor, der die Maschine zur Umdrehung bringt. Wir schalten den Startermotor durch Drehung des Schlüssels von der Ein-Position auf die Starter-Position ein. Der Starter-

motor gibt der Maschine einen Tritt und bringt sie so ans Laufen.
So betrachtet ähnelt der Computer einem Auto. Wir müssen einen Startermotor haben, der dem Computer einen Tritt versetzt und ihn so ans Laufen bringt.

Dem Computer »einen Tritt geben«

Wenn wir den Strom am Computer einschalten, ist der RAM leer. Erinnern wir uns, wir sagten, daß er alles »vergißt«, wenn der Strom aus ist. Ein leerer RAM ist wie ein neugeborenes Baby.
Hat jemand schon mal ein neugeborenes Kind beobachtet? Es kann seine Arme, seine Beine, seinen Mund nicht kontrollieren — eigentlich überhaupt nichts. Tatsächlich kennt es noch nicht einmal die einzelnen Teile seines eigenen Körpers! Es kann nicht sprechen. Es kann fast überhaupt nichts tun. Ebenso verhält sich der RAM, wenn wir am Computer den Strom einschalten.
Aber ein Baby kann eine bestimmte Sache tun: es kann saugen. Es weiß instinktiv, wie oder warum es zu saugen hat. Diese eine Sache, die es kann, reicht aus, um es zu »starten«, damit es überleben, wachsen und lernen kann und vielleicht auch zu einem erwachsenen Menschen wird.

Ein Computer muß ebenfalls eine Sache beherrschen, um Arbeiten ausführen zu können. Er muß genug wissen, um zu erkennen, wo sich ein Programm befindet, das er in den RAM »lesen« (aufzeichnen) kann. Dann kann er gestartet werden.
Aber ein Computer hat keinen Instinkt. Was also hat er?
Er besitzt einen speziellen Silikon-Chip mit einem Langzeitgedächtnis. Dieser Spezialchip, dessen Name, nebenbei bemerkt, ROM ist, enthält die Information, die den RAM anweist, ein Programm aufzusuchen und den ersten Schritt dieses Programmes zu beginnen.
Der ROM hat ein Gedächtnis ähnlich wie ein Band, mit dem Unterschied, eben nicht ein Band, sondern ein Chip zu sein. Erinnert sich jemand, wie codierte Information auf einem Band gelagert wurde? In der Fachsprache nennt man es »ein Band beschreiben«. Gut, ebenso wird die Information auf dem ROM gelagert oder geschrieben. Und genau wie ein Band vergißt ein ROM nichts.
Nachdem wir an unserem Computer den Strom eingeschaltet haben, müssen wir in der Regel eine spezielle Taste drücken (manchmal ist es die »Return«-Taste auf der Tastatur). Die Auslösung dieser Taste sagt dem ROM, er soll seine spezielle Information an den RAM weitergeben. Das

nennt sich »einen Computer hochfahren«. Der ROM ist wie der Instinkt eines Babys. Er sagt dem Computer, was er tun soll, um die Arbeit zu beginnen.

Das Masterprogramm

Aber um mit der Arbeit anfangen zu können, muß der Computer seine Einzelteile kennen. Genau wie ein Neugeborenes lernen muß, daß es Arme, Beine und einen Mund, der vielleicht sprechen kann, hat, muß ein Computer »verstehen«, daß er aus einer Tastatur, einem Monitor, einem Bandgerät und einem Drucker besteht, und wie diese Teile arbeiten.
Was gebraucht wird, ist irgend etwas, das den Computer anlernt oder trainiert. Etwas, das dem Computer alles über seine Teile und wie sie arbeiten erzählen kann.
Dieses Etwas wird als »Masterprogramm« bezeichnet.
Das Masterprogramm hat eine Menge Schritte. Der erste Schritt zum Beispiel könnte sein, den Computer anzuweisen, alles im RAM aufzuzeichnen, was über die Tastatur eingegeben wird, und zur gleichen Zeit auf dem Bildschirm zu protokollieren oder als »Echo« auszugeben.
Ein anderer möglicher Schritt wäre, ihm

zu zeigen, wie die Bandstation arbeitet, wie sie an- und abgeschaltet und das Band zurückgespult wird.
Wieder ein anderer Schritt könnte sein, dem Computer beizubringen, eine vom Benutzer (also uns) eingegebene Befehlsfolge (Programm) anzunehmen und auszuführen. So wie das Programm in Kapitel 4, das die Addition und Ausgabe von Zahlen verlangte.
Das Masterprogramm hat eine Menge Verantwortung. Es muß dem Computer sagen, wie der Betrieb abzulaufen hat. Darum wird das Masterprogramm häufig auch »Betriebssystem« genannt.

Wo befindet sich das Masterprogramm?

Wir wissen schon, daß für das »Hochfahren« der ROM verantwortlich ist, der sich auf einem Chip befindet. Aber wo ist das Masterprogramm stationiert?
Üblicherweise liegt es auf dem Band (oder der Diskette). Es ist die erste Sache, die in den Computer »geladen« wird. Der ROM weist den Computer an, das Masterprogramm zu suchen. Wenn dieser es einmal gefunden hat auf dem Band (oder der Diskette), liest er es und schreibt es in den RAM.

Heißt das vielleicht, daß wir ein spezielles Magnetband oder eine Diskette mit dem gespeicherten Masterprogramm brauchen?
Ja, bei einigen Computern schon. Andere haben einen extrem großen ROM, auf dem sich nicht nur die Befehle zum Hochfahren, sondern auch das gesamte Masterprogramm befindet.

Terminbestimmung

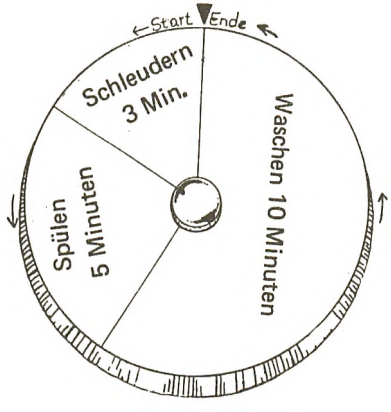
Wer einmal Klavier oder ein anderes Instrument gespielt hat, kennt die Wichtigkeit der Zeitpunktbestimmung oder Terminfestlegung. Man muß den Takt einhalten, sonst hört sich die Musik falsch an. Das gilt vor allem für das Orchester. Es klingt wie Katzenmusik, wenn einer der Spieler aus dem Takt kommt. Terminbestimmung, sagen manche Leute, ist alles!
Genauso ist das auch bei einem Computer. Er muß wissen, wann er die Schritt-für-Schritt-Befehle von einem Programm annehmen soll. Der RAM muß zur Aufnahme derselben bereit sein. Das Band muß zur rechten Zeit angeschaltet werden. Zeitpunktbestimmung ist kritisch.
Vielleicht sehen wir das etwas klarer, wenn wir die Zeitpunktbestimmung in ei-

nem anderen Gerät, das wir alle kennen, in Augenschein nehmen: den Fahrplan einer Waschmaschine.

Warum ein Computer einer Waschmaschine gleicht

Haben sie schon einmal eine Waschmaschine zu Hause oder in einer Wäscherei laufen lassen?
Die Waschmaschine hat einen Zeitgeber. Man startet ihn und der Zeitgeber oder die Uhr beginnt zu laufen. Er erlaubt viel-

Waschmaschinenzeitgeber



leicht 10 Minuten für den Waschvorgang, 5 Minuten für den Spülgang und vielleicht 3 Minuten für das Trockenschleudern.
Das Waschmaschinen-Programm:
1. Schritt: 10 Min. Waschen
2. Schritt: 5 Min. Spülen
3. Schritt: 3 Min. Schleudern
Die Aufgabe einer Waschmaschine, Wäschestücke zu reinigen, geht also in mehreren Schritten vor sich. Der Weg, wie sie erkennt, wann sie von Schritt 1 zu Schritt 2 und zu Schritt 3 übergehen muß, geht über den Zeitgeber. Der Zeitgeber ist in Wirklichkeit eine Uhr, die minutenweise tickt. Nach 10 Minuten geht es automatisch mit Schritt 2 weiter. Nach weiteren 5 Minuten erfolgt der Übergang zu Schritt 3. Der Zeitgeber verfolgt die Zeit, so daß die Waschmaschine genau ihrem Programm folgen kann.
Computer haben ebenfalls eine Art Zeitgeber, der die Zeit anzeigt. Er nennt sich aber hier nicht Zeitgeber, sondern »elektronische Uhr«.
Die Computeruhren bewegen sich unglaublich schnell, oft zwischen zwei und vier Millionen Schläge pro Sekunde!
Die Uhr oder der Taktgeber ist verantwortlich, wie der Computer sich vorwärts bewegt und alle seine Operationen zusammenstellt — Schritt für Schritt für

Schritt. Die Computeruhr wird gemessen in Megahertz oder Mhz und typisch sind über vier Mhz (vier Millionen Schläge pro Sekunde). Ein Computer mit einer sehr viel langsameren Uhrgeschwindigkeit ist auch einfach äußerst langsam in seiner Verarbeitung.

Die Uhr ist ebenfalls ein Teil der CPU, wie auch die »Busse« oder die Elektronikschaltkreise, die die Teile miteinander verbinden, und eine Anzahl verschiedener anderer Elemente.

Da ist noch ein Bereich, der äußerst wichtig ist und mit einer anderen Form von Langzeitgedächtnis zu tun hat: die Disketten. Bis hierher haben wir so getan, als seien die einzigen Formen von Langzeitgedächtnis ein ROM und ein Band. In Wirklichkeit gibt es noch eine andere Form, die weit verbreitet ist, insbesondere bei größeren (und besseren) Computern. Deshalb werden wir im nächsten Kapitel alles über Plattenlaufwerke und Disketten lernen.

Kapitel 6

PIZZA in BYTEGRÖSSEN

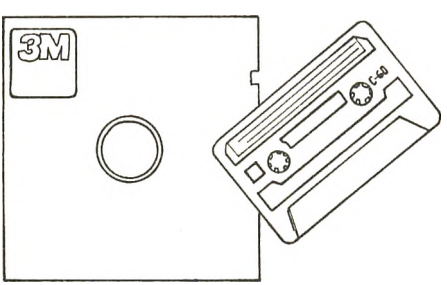
Haben Sie schon mal Pizzateig gemacht? Er wird hergestellt wie viele andere auch (inklusive Matschkuchenteig). Man fügt feines Mehl, Wasser, Salz und einige andere Zutaten zusammen, dann wird gerührt und geknetet so lange, bis sich das Ganze in Teig verwandelt.
Ist er endlich fertig, dann kommt das Vergnügen (und manchmal der schwere Teil): daraus eine runde Pizza machen.
Natürlich muß eine Pizza nicht rund sein. Wußten Sie das schon?
Wenn der Teig fertig ist, kann er in lange, dünne Streifen geschnitten werden. Diese Form der Pizza nennt man dann »Sparpizza«, allerdings sieht man sie nicht allzu häufig. Sie ähnelt im Endeffekt einer dünnen, in Hälften zerschnittenen Brotscheibe.
Sparpizzas schmecken ganz genau so wie die neapolitanischen. Und zwar deshalb, weil sie aus dem gleichen Teig be-

stehen und man sie auch mit dem gleichen Belag garnieren kann. Der einzige Unterschied ist die Form. So, wird jetzt der eine oder andere sich fragen, lernen wir jetzt, daß tief in jedem Herzen eines Computers eine Sparpizza liegt?

Warum Disketten und Bänder einem Pizzateig ähneln

Nein, es befindet sich mit Sicherheit kein Pizzateig im Innern eines Computers. Sollten Sie welchen dort finden, werden Sie mit dem Gerät eine Menge Ärger haben. Aber in gewisser Weise sind sich Computer und Pizzateig sehr ähnlich.
Erinnern Sie sich, was ein »Langzeitgedächtnis« im Zusammenhang mit einem Computer bedeutet?
Die eine Art des Langzeitgedächtnisses ist die Speicherung auf ein Aufzeichnungsband. Und zwar auf eins, das in ein Bandgerät paßt und dort abgespielt werden kann.
Nun nehmen wir mal an, wir benutzen den gleichen »Stoff«, aus dem Magnetbänder gemacht werden, und formen daraus nicht lange dünne Streifen (wie bei der »Sparpizza«), sondern bilden einen runden und flachen Gegenstand (wie die »Normalpizza«).

Haben wir eigentlich irgend etwas Wesentliches verändert? Ist irgend etwas unüblich daran, Pizzateig rund anstatt lang und dünn zu formen?
Nein, anstelle eines Bandes haben wir nun eine magnetische »Pizza«. Die runde, flache Platte wird dann als »Diskette« bezeichnet.
Wie ein Pizzateig lang und dünn oder rund und flach geformt werden kann, kann man auch einen magnetisierbaren Stoff für ein Band oder eine flache Diskette benutzen. Deshalb ähneln sich Pizzateig und Computer.



Ob sie sich nun auf einem Band oder einer flachen Diskette befindet, es ist die gleiche magnetisierbare Oberfläche und hat dieselbe Aufgabe: Aufnahme von Information mit der Möglichkeit, sie wiederzugeben.

Das ist wie bei einer Stereoplatte

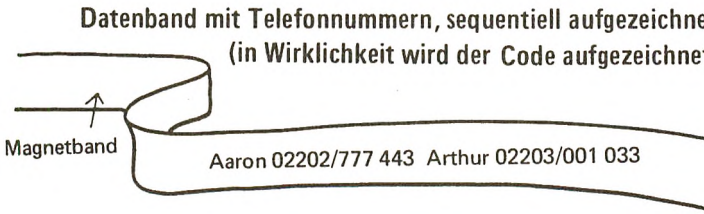
Eine andere Möglichkeit, die Diskette zu verstehen, ist, sie mit einer Stereoplatte zu vergleichen. Musik wird auf der Platte aufgenommen, um sie zu einem späteren Zeitpunkt wieder abzuspielen. Information wird auf einer Diskette aufgezeichnet (geschrieben), damit sie zu einem späteren Zeitpunkt wiedergegeben (gelesen) werden kann.
Allerdings gibt es da einen wesentlichen Unterschied.
In der Oberfläche einer Stereoplatte befinden sich Rillen. Wenn man die Oberfläche abtastet, fühlt man sie.
Bei einer Diskette gibt es — ebenso bei einem Band — keine Rillen. Der Aufzeichnungskopf berührt die Oberfläche tatsächlich überhaupt nicht. Er schwebt nur darüber. Da er nur magnetische Punkte auf ihr bildet oder abliest, muß er sie auch nicht berühren. Eine Schallplatte dagegen muß Rillen haben, in denen sich die Abtastnadel bewegt. Eine solche Nadel gibt es weder bei einem Band- noch bei einem Diskettenaufzeichnungsgerät, das übrigens »Diskettenlaufwerk« genannt wird.

Wen kümmert's?

Jahrelang hat man sich mit Bändern begnügt. Warum plagt man sich nun mit der Herstellung von Disketten ab? Wird dadurch nicht alles noch komplizierter?
Eigentlich nicht. Versuchen Sie sich mal Ralphs Verhalten vorzustellen.
Erinnern Sie sich noch an Ralph, die Katze? Gut, Ralph marschierte grundsätzlich vom Vorgarten in den Garten hinterm Haus. Er schien nie den umgekehrten Weg zu nehmen — stellen Sie sich das einmal vor! Sein üblicher Wanderweg führte ihn quer durch den Vorgarten, um die Garage herum, durch den seitlichen Garten, über den Zaun und schließlich in den hinteren Teil des Gartens.
Das ist ein langer Marsch!
Ralph hätte auch eine Abkürzung nehmen können. Er hätte an unserer Vordertür warten müssen, und jedesmal, wenn jemand die Haustür geöffnet hätte, hätte er ins Haus jagen und zur Hintertür wieder hinausspringen können. Es wäre soviel schneller und einfacher gewesen, durch anstatt um das Haus zu gehen.
So ähnlich ist das mit den Disketten. Sie dienen demselben Zweck wie das Band, aber viel schneller und leichter.

Der Vorteil der Disketten gegenüber den Bändern

Wissen Sie noch, wie wir Information Punkt für Punkt hintereinander auf ein Band gebracht haben? Nun stellen wir uns ein langes, langes Stück Magnetband vor, auf dem wir Telefonnummern aufzeichnen wollen (als Computertelefonbuch). Wir beginnen am Anfang des Alphabets mit der Nummer von Aaron, dann kommt Arthur, bis 25 Nummern später die Aufzeichnung mit Wilhelms Nummer beendet ist.



Können Sie sich denken, wie der Computer diese Nummern auf das Band ablegt? Er beginnt am Anfang und schreibt zuerst Aarons Namen und Nummer, dann folgt Arthurs Name und Nummer. Dann macht er weiter mit dem nächsten Namen und der dazugehörigen Nummer.

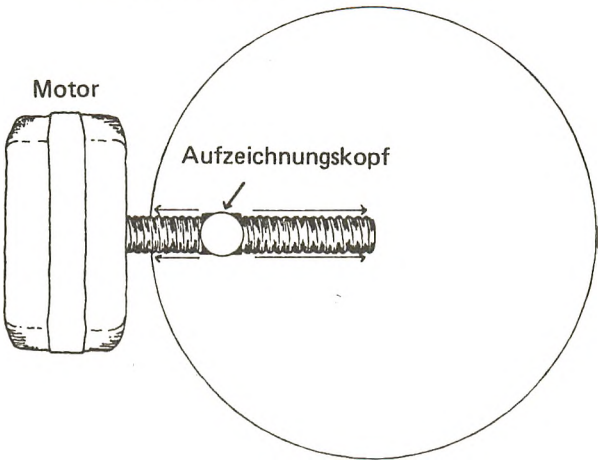
Er schreibt sie Stück für Stück nacheinander auf das Band, das nennt man sequentiell.
Jetzt haben wir alle Namen und Nummern auf dem Band gespeichert. Nun wollen wir sie auch benutzen. Uns interessiert, welche Telefonnummer Peter hat. Wir haben ein Programm in unserem Computer, das jede von uns gewünschte Nummer auf dem Magnetband auffinden kann, also sagen wir etwas Ähnliches wie »Suche Peters Nummer.«
Die CPU sendet die Anweisung an das Bandgerät. Das Band wird zum Anfang zurückgespult und das Bandgerät beginnt mit dem Abspielen. Wenn es bei der ersten Telefonnummer ankommt, sendet es Namen und Nummer in codierter Form zum RAM. Der RAM sieht sich das an und sagt: »Nein, das ist Aaron, nicht Peter. Versuch's noch einmal.« Das Band bewegt sich weiter bis zum nächsten Namen und schickt diesen zum RAM. Dieser prüft den Namen und sagt: »Nein, das ist Arthur, nicht Peter. Weitersuchen!«
Das Bandgerät muß das Magnetband solange vorspulen und alle Namen, einen nach dem anderen, an den RAM senden, bis schließlich es beim Namen Peter angekommen ist. Erst dann, wenn der RAM sagt: »Na endlich, jetzt haben wir den richtigen Namen. Mach Schluß mit der

Suche«, kann das Bandgerät aufhören zu lesen. Ist das Problem erkannt?
Um einen der Namen oder eine der Nummern zu erhalten, muß der Computer alle davor auf dem Band gespeicherten Daten durchlaufen. Um dies zu tun, benötigt er eine Menge Zeit. Dazu kommt, daß es sehr schwierig ist, Informationen, die an verschiedenen Stellen des Bandes gespeichert sind, zusammenzutragen.
Nun betrachten wir einmal eine Diskette.

Wie eine Diskette arbeitet

Eine Diskette wird durch einen Magnetkopf gelesen, der sich auf ihrer Oberfläche vorwärts und rückwärts bewegt.
Die Diskette dreht sich genauso wie eine Schallplatte. Aber im Gegensatz zu einer Schallplatte, wir haben schon darauf hingewiesen, besitzt sie keine Rillen. Das bedeutet auch, daß der Aufzeichnungskopf keiner Rille folgen muß. Und das wiederum bedeutet, daß sich der Aufzeichnungskopf schnell über die Oberfläche zu irgendeiner Stelle bewegen kann. Der Kopf kann sich in der einen Sekunde an der Außenkante der Diskette befinden, in der nächsten ganz innen, und in der nächsten genau in der Mitte. Der Kopf muß sich nicht stur schrittweise vom An-

Der Aufzeichnungskopf bewegt sich vor und zurück auf der Diskettenoberfläche



fang zum Ende bewegen, wie das bei Magnetbändern der Fall ist. Er kann unmittelbar zu jedem Punkt der Diskette gelangen.
Sicher ahnen Sie schon, warum eine Diskette so viel schneller ist?
Gehen wir zurück zu unseren Telefonnummern. Wir behaupten, wir haben die Telefonnummern auf unserer Diskette ebenso gespeichert, wie wir es auf dem Magnetband getan haben. Den Anfang macht an der Außenkante die Nummer von Aaron, die Nummer von Peter befindet sich ungefähr in der Mitte, und die von Wilhelm ist dem inneren Teil der Diskette am nächsten.

Nun sagen wir dem Computer, wir wollen Roberts Nummer sehen. Kann sich jemand vorstellen, was der Aufzeichnungskopf nun tun wird?
Der Aufzeichnungskopf muß nicht an der Außenkante starten und sich durch eine Menge nicht benötigter Namen und Nummern durchlesen, bis er dann endlich in der Mitte Roberts Telefonnummer findet. Er kann direkt in die Mitte gehen und sie herauspicken.
Sehen Sie den Unterschied?
Beim Band muß der Computer eine Vielzahl ungewollter Information (Nummern und Namen) durchwandern, bis er letztendlich den richtigen Namen erwischt. Bei einer Diskette greift er sich sofort den Namen und die Nummer, die er will, heraus. Das ist natürlich unglaublich schnell! Während auf einem Band die Information sequentiell gespeichert wird (Stück für Stück hintereinander), wird die Information bei einer Diskette irgendwo auf der Oberfläche an einer beliebigen freien Stelle gespeichert.

Wie man die richtige Information findet

Wahrscheinlich fragt sich der eine oder andere von Ihnen, woher der Computer

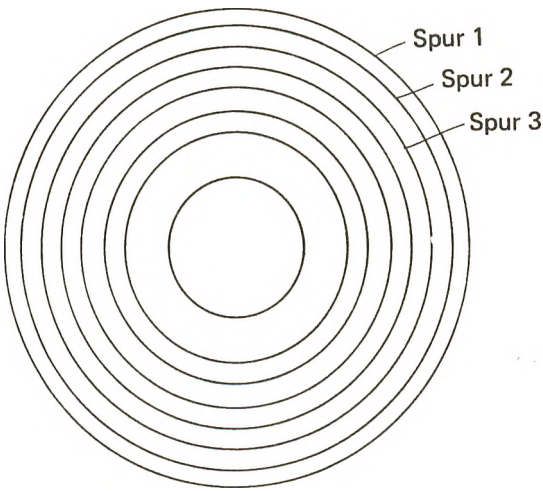
wissen konnte, an welchem Platz er den Namen und die Telefonnummer auf der Diskette findet? Wie konnte er wissen, daß sich der Name von Robert in der Mitte der Diskette befindet?

Adressierung

Die Antwort ist, es gibt auf der ganzen Diskette »unsichtbare Straßen«. Diese bestehen aus magnetischen Linien, die der Computer »sieht« — was wir nicht können. Diese Linien sind wie die Straßen einer Stadt.
Woher weiß man, wo man sich in einer Stadt befindet?
Jedermann weiß das. Es ist leicht. Jedes Gebäude hat eine Adresse. Wir wissen, wo wir wohnen, weil wir unsere Anschrift kennen. Vielleicht zum Beispiel in Köln, Hohestraße, Ecke Schildergasse.
Eine Diskette besitzt auch Adressen, spezielle Adressen, die auf einer Diskette folgende Funktionen wahrnehmen:
Anstelle der Straßen durchlaufen magnetische Linien kreuz und quer eine Diskette. Die »Adresse« eines jeden Informationsteils ist seine Position zwischen diesen magnetischen Linien.
Das ist halb so wild, wie es sich anhört. Alles, was zum Verständnis des Problems

gebraucht wird, ist, den Verlauf der magnetischen Linien zu kennen. Sie gehen in zwei Richtungen: in Kreisen rund um den Mittelpunkt und vom Mittelpunkt zur Außenkante. Und die Kreise sehen so aus:

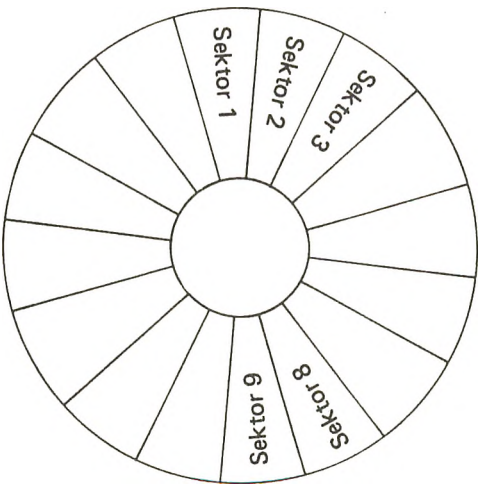
Diskette neinteilung in Spulen



Halten wir fest, daß ein Kreis sich immer in einem anderen befindet. Das ist ein Unterschied zur Stereoschallplatte, in der sich eine lange spiralförmige Rille befindet. Die kreisförmigen magnetischen Linien einer Diskette sind konzentrisch — jede innerhalb einer anderen. Sie werden »Spuren« genannt.

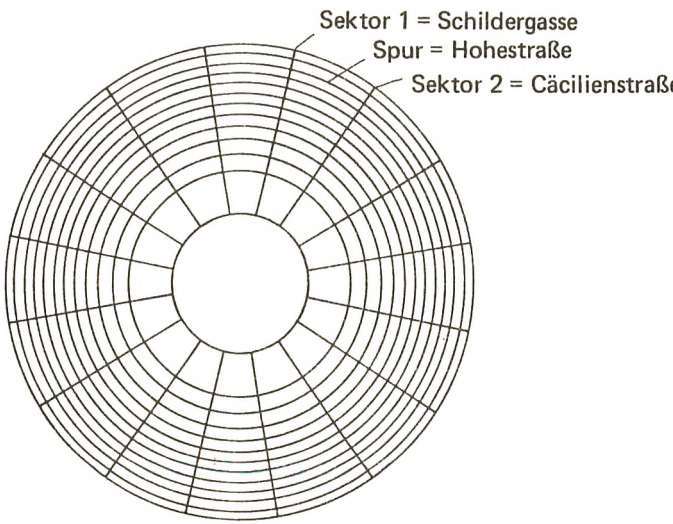
Jede Spur ist wie eine Straße in einer Stadt.
Und jede Spur hat wie die Straße in einer Stadt einen Namen. Wir beginnen mit der Spur 1, Spur 2, Spur 3 und so weiter.
Die Anzahl der Spuren (oder Kreisstraßen) auf einer Diskette hängt von ihrer Größe ab. Die größeren Acht-Zoll Disketten haben 76 Spuren. Die kleineren Disketten (5 1/4 Zoll) haben in der Regel 40 Spuren.
Nun kennen wir die Straßen, die in Kreisen rund um den Diskettenmittelpunkt verlaufen. Aber eine Stadt hat ja nicht nur Straßen, die in eine Richtung führen. Sie

Diskette neinteilung
in „Sektoren" durch Magnetlinien



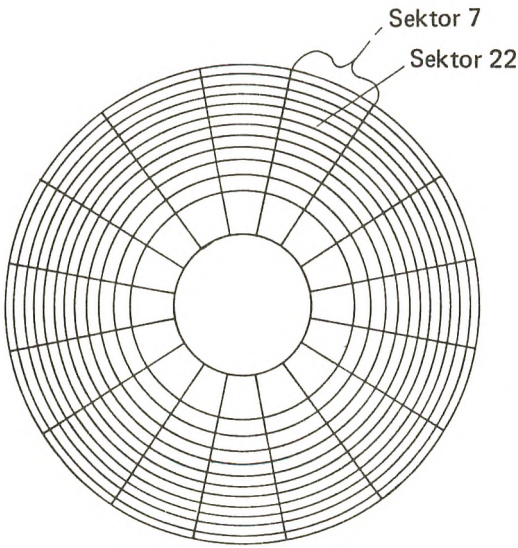
hat auch Querstraßen. Ebenso hat auch eine Diskette magnetisierte Querstraßen. Die Diskette ist auch durch magnetische Linien, die von der Außenkante zum Mittelpunkt verlaufen, eingeteilt. Das sieht so ähnlich aus, wie eine in gleichgroße Stücke zerteilte Torte. Sehen Sie, wie diese Linien die Diskette in tortenstückähnliche Bereiche einteilen?
Jeder dieser tortenstückartigen Keile wird »Sektor« genannt.
Nun fügen wir die Sektoren mit den Spuren zusammen:

Diskettenteinteilung
(wie die Straßen einer Stadt)



Jede Spur (Straße) wird mehrfach von Sektormagnetlinien (Querstraßen) durchkreuzt. Aus Spaß benennen wir jetzt mal eine der Spuren. Wir geben ihr den Namen Hohestraße. Wir bezeichnen zwei Sektorenlinien als Schildergasse und Cäcilienstraße.

Eine Diskettenadresse



Nun nehmen wir an, jemand wohnt in der Hohestraße und will einen Freund zum Schachspielen einladen. Der Freund weiß aber nicht, wo er hinkommen soll. Also wird der Gastgeber sagen: »Ich wohne in

der Hohestraße Nr. 7, zwischen Schildergasse und Cäcilienstraße.«
Der Freund wird nun keine Schwierigkeiten haben, die Wohnung zu finden. Ebenso findet ein Computer eine Information, wenn er die Spur und den Sektor kennt.
Der Standort einer Information ist als »Adresse« bekannt. In der obigen Zeichnung war die Adresse »Spur 22, Sektor 7«. Das ist leicht zu finden.
Und so funktioniert eine Diskette.
Es gibt selbstverständlich noch einige einfache Sachen, die man zu diesem Thema wissen sollte.
Da ist an erster Stelle zum Beispiel die Art und Weise, in der die Diskette in unsichtbare, magnetische Spuren und Sektoren (Straßen) eingeteilt wurde.
Manchmal werden sie in dem Unternehmen, in dem die Diskette hergestellt wird, schon aufgezeichnet. In der Regel jedoch wird diese Arbeit durch unseren eigenen Computer vorgenommen. In den meisten Fällen müssen wir, bevor wir eine Diskette benutzen können, die Spuren und Sektoren eintragen, so daß der Computer später weiß, wo sich die Information befindet. Darum ist das Verstehen von Spuren und Sektoren so wichtig.
Das Aufbringen von Magnetlinien auf eine Diskette nennt man »Formatieren«.

Wenn Sie einen Computer mit Diskettenlaufwerken haben, werden Sie einen Teil Ihrer Zeit mit dieser Formatierung verbringen müssen. Die Formatierung erfolgt auf bestimmte Art in zwei Schritten:

1. Der Magnetkopf in dem Diskettenlaufwerk löscht alle alten Magnetlinien und die Informationen auf der Diskette.
2. Der Magnetkopf schreibt dann die Anordnung neuer Spuren und Sektoren auf die Diskette (wenn das nicht schon in der Fabrik erfolgt ist).

Wie groß soll eine Diskette sein

Computer, die Disketten benutzen, gibt es in allen Größen. Manche Disketten sind klein, manche groß. Oft wissen die Leute, die sich einen Computer zulegen, nicht, welche Diskettengröße sie wählen sollen.

Die Antwort hängt davon ab, wieviel Information man auf einer Diskette speichern will. Üblicherweise ist der Computer um so besser, je mehr Information man speichern kann.

Disketten gibt es im allgemeinen in drei Größen. Sie sind in 3 1/2 Zoll, 5 1/4 Zoll oder 8 Zoll erhältlich. Disketten, die noch größer sind, heißen dann »Platten«.

Es wäre leicht, zu sagen, je größer die Diskette, umso besser. Das ist nicht immer richtig. Manchmal kann der Computer nur die eine Seite der Diskette benutzen. In anderen Fällen werden beide Seiten verwendet. Ein Computer mit einer 5 1/4 Zoll Diskette, auf der beide Seiten zur Aufzeichnung benutzt werden, hat eine größere Speicherkapazität als einer mit einer 8 Zoll Diskette, die nur eine Aufzeichnungsoberfläche hat.
Manchmal kann auch mehr Information in einem Bereich untergebracht werden. Disketten mit »doppelter Dichte« können mehr als doppelt so viel Information aufnehmen wie solche mit »einfacher Dichte«. Disketten mit »vierfacher Dichte« nehmen demnach über viermal so viel Information auf. Eine doppelseitig benutzbare 3 1/2 Zoll Diskette mit vierfacher Schreibdichte kann mehr speichern als eine einseitig benutzbare 8 Zoll Diskette mit einfacher Schreibdichte!
Es gibt einen allgemein anwendbaren Weg, um die notwendige Diskettenkapazität eines Computers zu bemessen.
Erinnern Sie sich, daß die Information in Form von Bytes aufgezeichnet wird?
Gut, je mehr Bytes, desto mehr Information. Eine Diskette, die 200.000 Bytes — anders ausgedrückt 200 K (K = Kilobytes) aufnehmen kann, trägt das Doppelte an

Information als eine Diskette, die 100.000 Bytes (100 K) aufnehmen kann. Eine, die 400.000 Bytes (400 K) aufnimmt, speichert das Zweifache einer 200 K-Diskette und das Vierfache einer 100 K-Diskette. Betrachten wir also die Bytes. Je mehr Bytes, desto mehr Speicher.

Wieviele Bytes sind ausreichend für ein Menü?

Wenn Sie einen Computer kaufen, wie viele Speicherbytes sind nötig?
Wir glauben, daß ein Computer in der Lage sein sollte, mindestens 200 K (200.000) Bytes auf jeder Diskette zu speichern. Jede geringere Anzahl führt zu Platzproblemen während der Verarbeitung bei gleichzeitiger Speicherung größerer Programme auf den Disketten.

Winchester, Winchester, Winchester

Wie schon erwähnt, können Disketten dem Computer entnommen und in einem geeigneten Behälter abgelegt werden. Sie werden übrigens auch manchmal »Floppy« genannt, weil sie aus einem weichen, dünnen Material bestehen.

Es gibt aber auch noch andere Plattentypen, die nicht aus dem Computer entfernt werden können. Sie bestehen aus einem festen Material und befinden sich ständig im Computer. Man nennt das »Festplattenlaufwerk« oder »Winchester«. Eigentlich wurden sie aufgrund ihrer Größe »Kaliber 30« genannt. Aber da dies das Kaliber der alten Winchester-Gewehre war, entstand der Name »Winchester«.
Der große Vorteil der Winchester liegt in der Speicherkapazität. Millionen, manchmal 10, 20, 40 oder 80 Millionen Bytes können auf einer Winchester gespeichert werden! Eine Million Bytes ist ein »Megabyte« und eintausend sind ein Kilobyte. Man kann also sagen, daß eine Winchester, die 10.000.000 Bytes speichert, 10 Megabytes oder 10 MB aufnimmt.

Ein oder zwei Diskettenlaufwerke?

Zu guter Letzt müssen wir noch einiges über Diskettenlaufwerke wissen. Wir wissen schon, was das ist. Sie entsprechen einem Bandaufzeichnungsgerät. Sie sind die Dinger, die auf einer Diskette lesen und schreiben.
Manchmal wird die Frage gestellt, ob es im allgemeinen besser ist, ein oder zwei Diskettenlaufwerke zu besitzen.

Die Antwort auf diese Frage lautet: es ist besser, mit zwei Laufwerken zu arbeiten. Denn denken Sie mal an einen Kassettenrecorder in einer Stereoanlage. Sie hören in UKW ein Lied, das sie mögen. Sie wollen es aufnehmen. Schnell schalten Sie den Recorder ein und haben das Lied. Am nächsten Tag hören Sie ein anderes Stück, das Ihnen gefällt, und nehmen es auf derselben Kassette auf. Nach ungefähr einem Monat ist die Kassette mit den unterschiedlichsten Sachen gefüllt. Jetzt haben Sie ein Problem: Auf der Kassette befinden sich ein paar Rock-and-Roll-Songs, einige Jazzstücke, mehrere Protestlieder und verschiedene Barockkonzerte. Wenn Sie die Kassette abspielen, werden Sie verrückt im Kopf! Was Sie eigentlich wollen, sind alle Rocksongs auf einer, alle Jazzstücke auf einer anderen, die Protestlieder auf einer dritten und die Barockkonzerte auf einer vierten Kassette. Sie müßten also die Möglichkeit haben, einen Teil der Aufnahmen auf andere Kassetten zu überspielen. Aber wie? Das geht mit Sicherheit nicht mit einem einzigen Kassettenrecorder. Sie müssen in der Lage sein, die Kassette auf einem Gerät abzuspielen und auf einem anderen Recorder gleichzeitig aufzunehmen. Sie sind also unglücklich dran, wenn Sie nur einen Recorder besitzen!

Beim Computer ist es eigentlich genauso. Mit einem Diskettenlaufwerk haben Sie eine Menge Schwierigkeiten mit der Übertragung von einer Diskette auf die andere. Es geht natürlich durch zwischenzeitliche Speicherung von Informationsbruchstücken im RAM und der Auswechslung von Disketten.
Mit zwei Diskettenlaufwerken ist die Übertragung von Information allerdings eine Kleinigkeit. Man muß nur alles, was man übertragen will, vom Laufwerk A zu Laufwerk B bewegen. Man kann schnell seine Spiele (die »Rockmusik«) auf einer und den Schulstoff (»Barockkonzerte«) auf der anderen Diskette ablegen.

Noch jemand ohne Diskette?

Nun wissen wir eigentlich alles über Disketten und Plattenlaufwerke. War'ne ziemlich harte Sache, was? Aber man muß das wissen, wenn man einen Computer kaufen will oder wenn man mit einem Computer arbeitet.
Im nächsten Kapitel reden wir über einen anderen Teil des Computers, über den man ebenfalls spezielle Informationen braucht; es geht um den Drucker.

Kapitel 7

WIR BRECHEN AUF ZUM DRUCKEN

Jedesmal, wenn man in einen Computerladen geht, um sich Computer anzusehen, dreht sich das Gespräch schnell um die »Drucker«. Der Verkäufer empfiehlt mit der Sicherheit des Allwissenden entweder dieses oder jenes System. Die Frage ist aber doch, brauchen wir überhaupt einen Drucker?
Wir haben bereits gesagt, daß ein Computer-»System« einen Drucker einschließt. Aber ist das ein Muß? Drucker sind häufig die teuersten Einzelgeräte des Systems. Kann man keine Unterhaltung oder Spannung am Computer haben ohne dieses verflixte Ding?
Doch, man kann! Man braucht absolut keinen Drucker. Ja, man kann sich mit seinem Computer auch ohne vergnügen.

Wann braucht man keinen Drucker

Erinnern wir uns: fast alles, was wir über die Tastatur in den Computer eingeben, wird als »Echo« auf dem Bildschirm abgebildet. Man benötigt also keinen Drucker, um zu sehen, was da vor sich geht. Man sieht sich den Schirm an und weiß alles. Versuchen Sie es mit Computerspielen. Die meisten werden direkt auf dem Schirm gespielt. Man benutzt dazu entweder die Tastatur oder einen Steuerhebel. Ein Drucker ist hier völlig überflüssig. Wozu sollte der gut sein?
Oder was ist mit dem Schreiben eines Programms? Bei der Benutzung von BASIC kann man das Programm »auf dem Schirm« schreiben. Dann sichert man es auf einem Band oder einer Diskette. Wenn man das Programm laufen lassen will, liest man es wieder ein und es erscheint auf dem Bildschirm. Also auch kein Grund für die Anschaffung eines Druckers.

Wann braucht man einen Drucker?

Sind demnach Drucker tatsächlich völlig überflüssig?
Es gibt einen wichtigen Grund, der für die Anschaffung eines Druckers spricht. Wir

benötigen ein solches Gerät, wenn wir eine gedruckte Aufzeichnung von all den Daten brauchen, die wir im Computer gespeichert haben.
Nehmen wir an, wir haben ein Referat auf unserem Computer geschrieben. Wozu taugt eine fachliche Arbeit, wenn sie sich nur auf dem Schirm befindet? Ein Schüler kann doch nicht seinen Englisch- oder Geschichtslehrer zu sich einladen, um ihm seine Hausaufgaben auf dem Bildschirm zu zeigen! Oder kann er vielleicht jedesmal den Computer mit in die Schule bringen?
Was also hier vonnöten ist, ist ein Weg, die Information aus der Maschine herauszuholen und auf normalem Papier sichtbar zu machen, damit sie auch andere Menschen (zum Beispiel der Lehrer) lesen können. Was wir also brauchen, ist eine gedruckte Kopie. Sie wird ab und zu auch »Hardcopy« genannt.
Für den Fachbericht benötigen wir also einen Drucker.
Wir brauchen ebenfalls einen Drucker, wenn wir einen Brief schreiben wollen. Oder wenn wir über ein Programm, das wir auf dem Computer in BASIC geschrieben haben, auch dann diskutieren wollen, wenn der Computer abgeschaltet ist. Es kann sogar sein, daß wir einen »Printout«, einen »Ausdruck« von be-

stimmten Computerspielen haben wollen. Manchmal ist es wertvoll, eine gedruckte Kopie der Logikspiele zu haben — als »Arbeitshilfe«.
Wir können fast alles ausdrucken, was wir auf dem Schirm sehen. Immer dann, wenn wir eine gedruckte Kopie dessen haben wollen, was auf unserem Schirm zu sehen ist, benötigen wir einen Drukker.

Was Drucker können und was sie nicht können

Drucker können nur ganz bestimmte Dinge tun. Sie können Briefe und Wörter schreiben, sie können Zahlen drucken und sie können sogar Graphiken herstellen, die wir in unserem Computer »zeichnen«.
Allerdings gibt es viele Funktionen,die ein Drucker, den sich ein normaler Sterblicher leisten kann, eben nicht hat. Zum Beispiel kann er normalerweise nicht in Farbe drucken. Es besteht ja die Möglichkeit, daß man auf dem Computerbildschirm (insbesondere, wenn man den Fernsehbildschirm als Monitor benutzt), Darstellungen in Farbe sieht.Wenn man das ausdrucken läßt, wird es nicht farbig auf dem Papier erscheinen.

Dann ist es so — es sei denn, man schafft sich einen qualitativ wertvollen »Typenrad«-Drucker an, auf den wir noch kurz zu sprechen kommen — , daß die Briefe und Wörter auf den Druckern nicht ganz perfekt herauskommen. Oh, sie sind sicher lesbar, aber sie sehen nicht so aus, als ob sie auf einer richtigen Schreibmaschine geschrieben worden wären.
Und oft kommen auch Graphiken und Zeichnungen längst nicht so gut heraus, wie sie auf dem Schirm zu sehen waren. Das hängt von dem Computer ab, den man besitzt. Bei einem billigen Computer kann es durchaus sein, daß der Drucker tatsächlich eine bessere Qualität liefert als die, die man auf dem Bildschirm sieht! Aber in jedem Fall sollte der Ausdrucker gut genug zum Lesen und Erkennen sein.

Wie Drucker funktionieren

Es gibt drei Arten von Druckern, die im allgemeinen zusammen mit Kleincomputern angeboten werden:
1. Thermo
2. Punktmatrix
3. Typenrad

Betrachten wir nun, wie jeder einzelne funktioniert.

Thermodrucker

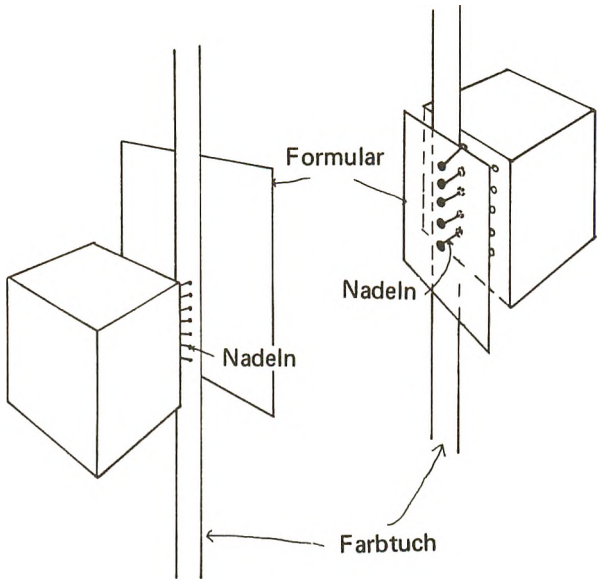
Der Wortteil »Thermo« bezieht sich auf Hitze. Die Funktionsweise des Druckers besteht aus dem Erhitzen des Papiers, um das Bild zu formen, das wir sehen wollen. Natürlich wird hier ein Spezialpapier benutzt, sonst würde das nicht klappen.
In der Regel »brennt« der Drucker kleine Punkte oder Linien in das Papier ein, die dann für uns lesbar sind. Gewöhnlich sind sie rot, hellbraun oder blau.
Einen Thermodrucker sehen wir oft an kleinen Rechen- oder Additionsmaschinen. Die Buchstaben, Zahlen und Zeichen, die sie herstellen, sind gut lesbar. Aber sie sind längst nicht perfekt.
Der große Vorteil des Thermodruckers ist sein Preis. Er ist sehr, sehr billig, weil er aus wenigen mechanischen Einzelteilen besteht. Alles, was der Drucker braucht, ist eine Bewegungsautomatik, um das Papier vorwärts zu schieben und eine Erhitzungseinrichtung, um die Buchstaben, Ziffern und Zeichen einzubrennen.
Das einzige Geräusch, das dieser Drucker produziert, ist das Brummen des Papiervorschubmotors. Allerdings ist er auch sehr langsam. Er kann nur so schnell arbeiten, wie er in der Lage ist, Einbrennungen auf dem Papier vorzunehmen.

Wenn jemand keine allzu gute Darstellung von Buchstaben, Ziffern und Zeichen benötigt, sollte er sich ruhig einen Thermodrucker anschaffen. Für die Aufzeichnung dessen, was auf dem Bildschirm steht, ist er mit Sicherheit gut genug. Man sollte jedoch nicht versuchen, Briefe oder Referate damit zu schreiben.

Punktmatrixdrucker

Das Funktionsprinzip des Punktmatrixdruckers ist vermutlich auf Anhieb das verständlichste. Ich komme nie darüber hinweg, wie einfach das abläuft.
Der Drucker besitzt eine Anzahl von Nadeln, die in einer rechteckigen Form (Matrix) angeordnet sind. Wenn er das Signal erhält, ein Zeichen zu drucken (ein »Zeichen« ist jeder Buchstabe, wie zum Beispiel ein I, oder irgendeine Zahl, wie zum Beispiel 9, oder irgendein Symbol, ein »Sonderzeichen« wie beispielsweise ein + oder !), dann schießen genau die richtigen Nadeln nach vorne, treffen ein Band, das mit Tinte getränkt ist, erreichen das darunterliegende Papier und formen so den Buchstaben.
Können Sie sehen, wie phantastisch das eigentlich ist? Die Nadeln selbst formen weder ein A noch ein Z noch irgendeinen

Prinzip des Matrixdruckes



anderen Buchstaben. Erst wenn die Maschine es verlangt, ein A anzuschlagen, werden genau die richtigen Nadeln benutzt.

Die Qualität von Buchstaben, Ziffern und Zeichen eines Punktmatrixdruckers ist äußerst hoch. Je mehr man bereit ist, für einen Drucker auszugeben, desto besser ist natürlich auch die Qualität.

Punktmatrixdrucker erstellen ein weitaus besseres Bild als die Thermodrucker. Sie drucken kräftige schwarze Zeichen. Ihr Druckbild ist leicht lesbar.

Allerdings ist auch dieses Schriftbild

nicht annähernd so gut, wie das einer Schreibmaschine — es sei denn, man schafft sich einen extrem teuren Punktmatrixdrucker an. Wenn ein Schüler seine Hausaufgaben damit drucken würde, fiele es dem Lehrer natürlich auf, daß sie mit dem Computer gemacht wurden. Solange ihn das nicht stört, braucht uns das natürlich auch nicht zu stören, oder?
Ein großer Vorteil des Punktmatrixdrukkers ist seine Geschwindigkeit. Die Nadeln können unglaublich schnell aus ihrer Position herausschießen. Selbst ein kostengünstiger Punktmatrixdrucker schlägt bis zu 60 Zeichen pro Sekunde an. Teure Drucker schaffen sogar bis zu 600 Zeichen in der Sekunde.
Ein großer Nachteil ist jedoch sein Geräuschpegel. Da die Nadeln ständig auf das Papier und die Walze, über die das Papier vorgeschoben wird, hämmern, produzieren sie ein Menge Lärm. Es hört sich an, wie das hohe Summen eines Bienenschwarms. Wen das nicht stört, sollte mit dieser Art von Drucker arbeiten. Aber man muß sich daran gewöhnen.

Typenraddrucker

Ein Typenraddrucker ähnelt am ehesten einer normalen Schreibmaschine. Er be-

sitzt ein Rad aus Speichen, an deren Ende ein Buchstabe, eine Ziffer oder ein Symbol geprägt ist.
Wenn der Drucker einen Buchstaben anschlagen will, sagen wir mal das I, dreht sich das Typenrad, bis die Speiche, auf der sich das I befindet, direkt über dem Farbband und dem Papier steht. Dann schlägt ein »Hammer«, fast wie bei einer Schreibmaschine den Buchstaben gegen das Papier und das I wird auf dem Papier sichtbar.
Weil das Typenrad wie bei einer normalen Schreibmaschine arbeitet, sehen die Buchstaben und Ziffern, die es produziert, wirklich perfekt aus. Wenn man einen Fachbericht auf diesen Druckern herstellt, merkt kein Mensch, daß er aus einem Computer stammt.
Der große Vorteil der Typenraddrucker ist die Qualität des Schriftbildes. Der Ausdruck ist gestochen scharf. Wenn jemand diesen Anspruch stellt,muß er sich einen solchen Drucker zulegen.
Er hat aber auch eine Anzahl von Nachteilen:

1. Der Typenraddrucker kann keine guten Graphiken herstellen. Ein Punktmatrixdrucker, sogar ein Thermodrukker ist ihm hierin weit überlegen.
2. Ein Typenraddrucker ist äußerst laut. Das Typenrad rattert genau wie die alt-

modischen, mechanischen Schreibmaschinen.

3. Ein Typenraddrucker kann sehr langsam sein. Je billiger diese Geräte sind, desto langsamer sind sie auch. Der Durchschnitt liegt in herkömmlichen Modellen bei ca. 40 Zeichen in der Sekunde.

Die Kombination mit einer Schreibmaschine

Manche Schreibmaschinenhersteller bieten ein Gerät an, das an einen Computer angeschlossen und als Drucker benutzt werden kann.
Mein Rat ist es, von diesen Geräten Abstand zu nehmen. Zur Zeit muß man zusätzlich ein Kabel und ein Schnittstellengerät kaufen (die Einheiten, die überhaupt den Anschluß und den Betrieb der Schreibmaschine zusammen mit einem Computer erlauben). Die Geräte kosten in der Regel weitaus mehr als entweder eine Schreibmaschine oder ein Drucker, wenn man sie einzeln kauft. Einige von ihnen liegen in den Kosten sogar noch höher als der Preis sowohl für eine Schreibmaschine als auch einen Drucker, wenn man sie zusamen erwirbt.
Dazu kommt, daß die Kombinationsma-

schinen im Verhältnis zu den Kosten momentan noch äußerst langsam sind.

Auf was man achten muß beim Kauf eines Druckers

Hier einige Dinge, die man bei der Anschaffung eines Druckers beachten sollte:

1. Benötigen Sie ihn wirklich?
Wie wir gesehen haben, benötigt man in keinem Fall einen Drucker, wenn der Computer nur für Spiele und zum Schreiben einfacher Programme benutzt wird.

2. Wieviel Geld können Sie dafür ausgeben?
Bei knapper Kasse sollten Sie sich mit einem Thermoprinter ausrüsten. Wenn der Geldbeutel etwas dicker ist, kann man schon an einen Punktmatrix- oder einen kostengünstigen Typenraddrucker denken. Haben Sie so viel Geld, daß Sie es verbrennen könnten, dann kaufen Sie sich ruhig einen vollprofessionellen Typenraddrucker.

3. Wie schnell soll er sein?
Druckgeschwindigkeiten werden in »Zeichen pro Sekunde« oder CPS gemessen.

Ein guter Drucker wird mit einer Mindestgeschwindigkeit von 40 CPS drucken. Wenn der Drucker, den Sie sich ausgesucht haben, langsamer ist, sollten Sie auch weniger dafür bezahlen.

4. Wie breit ist das Papier, auf dem der Drucker druckt?

Das Papier muß mindestens die Breite eines normalen Briefbogens haben können (DIN A 4) und der Drucker sollte in der Lage sein, mindestens 80 Zeichen in einer Zeile zu drucken. Ist es weniger, haben Sie einen Drucker schlechterer Qualität vor sich.

5. Welche Papierbeschaffenheit verkraftet der Drucker?

Wenn auf dem Drucker jedes Papier verwendet werden kann, dann geben Sie später auch nicht so viel Geld für Spezialpapier aus. Wenn nur Thermopapier oder anderes Spezialpapier zum Drucken benutzt werden darf, muß man Extraausgaben beim späteren Materialverbrauch einplanen.

6. Paßt der Drucker auch zu Ihrem Computer?

Die meisten Computer haben heutzutage eine Buchse auf der Rück- oder Vorderseite, die für den Anschluß von Druckern

vorgesehen ist. Sie nennt sich »RS232« oder »V.24«. Überzeugen Sie sich, daß der Drucker einen passenden Stecker dazu hat. Manche Computer oder Drucker kleinerer Art sind nicht mit diesem Anschluß ausgerüstet, sondern haben ihren eigenen Spezialanschluß. Daran ist nichts auszusetzen, solange man berücksichtigt, daß der Drucker wahrscheinlich nie mit anderen Computern als mit denen, die ebenfalls einen solchen Spezialanschluß haben, verbunden werden kann. Hinzu kommt noch, daß es Drucker mit »serieller« oder »paralleler« Übertragung der Computersignale gibt. Die meisten Kleincomputer und kleinen Drucker nutzen eine »serielle Schnittstelle«. Aber wenn Sie den Drucker unabhängig vom Computer kaufen, sollten Sie das besser überprüfen, um sicher zu sein. Wenn Sie die falsche Schnittstelle erwischen, wird der Drucker einfach nicht drucken wollen.

Sind Sie nun bereit, den Aufbruch zum Drucker zu wagen?
Denken Sie daran, der Drucker kann ein wichtiger Teil Ihres Computersystems sein. Sie werden sicher nicht eine teure Stereoanlage kaufen und dazu billige Lautsprecher. Wenn Sie einen Computer kaufen, machen Sie also auch nicht so einen Fehler. Gehen Sie sicher, daß Sie sich

einen Drucker beschaffen, der mindestens genausogut ist, wie Ihr Computer. Jetzt aber genug der Theorie. Im nächsten Kapitel lassen wir endlich den Computer mal arbeiten, um festzustellen, was alles machbar ist.

Kapitel 8

WAS MAN ALLES MIT EINEM COMPUTER ANSTELLEN KANN

Es gibt einiges, was Sie mit Ihrem Computer tun können!
Wir sprachen bereits über Spiele und Textverarbeitung (Briefe, Referate, Geschichten und so weiter schreiben). Nun werden wir sehen, was Ihr Computer noch alles kann.

»Sein eigenes Geschäft hochziehen«

Ja, es ist möglich, sein eigenes »Geschäft« mit dem Computer zu machen und damit Geld zu verdienen. Es ist sogar möglich, damit so viel Geld zu verdienen, um den Computer zu bezahlen oder neue Spiele und Programme zu kaufen. Und es ist gar nicht so schwer.
Hier sind vier »Geschäftsideen«, die man zu Hause mit dem eigenen Computer verwirklichen kann (Erwachsene, denen das, was nun folgt, zu »kinderleicht« er-

scheint, können übrigens durchaus direkt zu Kapitel 9 übergehen).

1. Terminkontrollsystem
Erwachsene sind sehr beschäftigte Menschen und haben oft so viele Verabredungen am Tage, daß sie sie teilweise vergessen und ihre Termine platzen lassen. Wäre es nicht wundervoll für sie, wenn sie an ihre Treffen erinnert würden?
Man kann diesen Service ohne weiteres anbieten. Für die Eltern, deren Freunde und Bekannte, sogar für Makler oder Versicherungsagenten.
Viele dieser Menschen wären froh, wenn sie einen zuverlässigen und genauen Terminkalenderservice hätten. Und so könnte er funktionieren:
Diese Leute könnten ihre fixen Termine angeben. Sie könnten eine Liste mit allen bekannten Terminen einmal pro Woche, oder wie auch immer vereinbart, aufstellen. Mit dem Computer (durch ein bestimmtes Datenverwaltungsprogramm, das man sich selber schreibt oder auch fertig kauft) speichert man alle Namen und Termine. Jeden Morgen ruft man sie an und sagt:
»Guten Morgen, hier ist Ihr Terminservice. Vergessen Sie bitte nicht, daß Sie heute anrufen müssen (und jetzt folgt eine Aufzählung der Personen und deren Tele-

fonnummern) und daß Sie heute Verabredungen haben mit (und hier eine Aufstellung der Personen und Orte).«
»Haben Sie irgendwelche anderen Termine, die ich für die Zukunft anfügen soll?«
Ein junges Mädchen, das ich kannte, führte diesen Terminkalenderservice für über 35 verschiedene Personen durch. Sie berechnete nur 10,— DM pro Person im Monat. Aber das bedeutet immerhin 350,— DM im Monat! Pro Anruf benötigte sie jeden Morgen weniger als eine Minute, sie brauchte insgesamt, die Eingabe von neuen Terminen in den Computer eingeschlossen, weniger als 45 Minuten. Ihre Kunden besorgte sie sich durch Anzeigen in den Stadtteilzeitungen und Supermärkten und Aussendung von Werbebriefen an die örtlichen Geschäfte.

2. Übungsprogramme für Schüler
Wer weiß nicht, daß heutzutage jeder etwas über Computer lernen will? Noch haben die meisten Jugendlichen keinen eigenen, um damit zu üben und zu arbeiten. Man kann diese »Bedarfslücke« füllen, indem man andere Jugendliche auf seinem eigenen Computer trainieren läßt.
Die Eltern sind doch jederzeit bereit, ihren Kindern »Computerlehrgänge« oder ähnliches zu bezahlen. Warum sollen sie

also nicht auch euch bezahlen, wenn ihre Kinder dadurch lernen, mit Programmen, die ihr schon kennt, umzugehen?
Obwohl eine solche Sache sicher unterhaltend ist, kann man dafür nicht sehr viel verlangen. Vielleicht pro Person und Stunde 1,— DM. Aber immerhin, das sind bei fünf Schülern gleichzeitig 5,— DM!
Um damit anzufangen, stellt man erst einmal die Verbindung zu den Kindern her, dann redet man mit ihren Eltern.
Zuerst werden die Eltern mißtrauisch sein und annehmen, daß Sie nicht in der Lage sind, ihren Kindern mit einem vernünftigen Programm etwas beizubringen. Also muß man sicherheitshalber genau aufschreiben, um was für ein Lehrprogramm es sich eigentlich handelt.
Wenn man weiß, was man tut und sich richtig professionell verhält und, was natürlich am wichtigsten ist, auch wirklich den anderen etwas beibringt, werden die Eltern die Geschichte an andere Eltern weiterempfehlen, und am Ende ist mehr zu tun, als man eigentlich verkraftet.
Denkt daran, an dieser Sache ist nichts Neues. Nachhilfestunden, die von gleichaltrigen Schülern gegeben werden, wurden immer schon in Anspruch genommen. In unserem Fall beziehen sie sich eben auf Computer.

3. Mitbenutzung an Ihrem Computer
Das hängt eigentlich mit der zuletzt besprochenen Angelegenheit zusammen. Wenn die anderen Jugendlichen einmal gelernt haben, mit dem Computer umzugehen, wollen sie natürlich auch einen Teil ihrer Zeit darauf verwenden, mit einem Computer zu spielen oder zu arbeiten. Es kann aber sein, daß sie noch keinen Computer haben oder auch nie einen eigenen bekommen werden.
Dieses Problem ist ganz einfach zu lösen. Man vermietet ihnen Zeit auf seinem eigenen Computer. Das muß nicht viel kosten — vielleicht 1,— oder 2,— DM in der Stunde. Aber überlegen wir mal: man muß überhaupt nichts dazu tun! Der Computer verdient in diesem Fall ganz allein sein Geld. Natürlich müssen die anderen gut geschult und verantwortungsbewußt genug sein, um ihn nicht kaputtzumachen.
Man benötigt hierfür noch nicht einmal ein Schulungsprogramm. Man gibt einfach nur bekannt, daß man einen Computer hat. Das geht über Mund-zu-Mund-Propaganda, durch Anzeigen oder Verschicken von Flugblättern.
Wenn sogar Videospiele zur Verfügung stehen, kann der Computer an alle vermietet werden, die damit spielen wollen. Immerhin kostet ein Spiel in einer Spiel-

halle mindestens 0,50 DM oder mehr. Warum sollte niemand daran interessiert sein, die gleichen Spiele für 1,— DM auf Ihrem Computer eine ganze Stunde zu spielen? Damit kann man dann sogar neue Spiele kaufen!

4. Babysitter-Vermittlungsservice
In jeder Nachbarschaft sind Dutzende von Eltern, die verzweifelt einen Babysitter suchen. Sie rufen sich ständig gegenseitig an, um festzustellen, ob die älteren Kinder auf die jüngeren aufpassen können. Wäre es nicht sinnvoll, wenn sie immer dann, wenn sie einen Babysitter benötigen, nur einen anrufen müßten — nämlich Sie?
Überlegen wir mal folgendes: man übernimmt die Namen von acht bis zehn Jugendlichen, die gute zuverlässige Babysitter sind. Diese werden zusammen mit den Zeitangaben, wann sie auf Kinder aufpassen könnten, mit der Angabe, was sie verdienen wollen, und mit dem Vermerk, ob sie abgeholt werden müssen oder ein eigenes Transportmittel (Fahrrad, Mofa oder ähnliches) haben, im Computer gespeichert.
Wenn dann jemand einen Babysitter braucht, ruft er einfach bei Ihnen an. Er teilt nur mit, zu welcher Zeit er einen Babysitter haben will. Durch die Benutzung

des Computers kann er schnell eine Liste der Jugendlichen bekommen, die gerade Zeit haben. Man kann ihm sogar sagen, bei wem sie schon Babysitter gewesen sind — eine Art Empfehlungsliste (man gibt einfach ein, wer sie in Anspruch genommen hat, so ist die Liste immer auf dem neuesten Stand).
Entweder man läßt sich von den Eltern bezahlen oder von den Babysittern oder sogar von beiden! Wenn jede Partei nur fünfzig Pfennig für die Vermittlung bezahlt, hat man nur durch das Telefongespräch schon in ein paar Minuten 1,— DM verdient.
Diese vier »Geschäfte« hängen alle von einem funktionsfähigen Computer ab. Sie hängen aber auch ab von der Wahl des richtigen Programms für diese Computer. Das richtige Programm zu finden ist allerdings nicht ganz einfach. Wir werden darüber später noch reden.

Mehr als Geschäftemacherei

Natürlich kann man mit einem Computer noch mehr als den Start in das selbständige Geschäft veranstalten. Vielleicht wollen viele das ja auch gar nicht. Was gibt es noch an spannenden Dingen, die man außerdem noch tun kann?

Abrechnung

Was ist denn das und warum soll man sich damit befassen?

Die Antwort lautet, es dreht sich um Geld, also etwas, von dem fast jeder etwas wissen will. Es ist ganz spaßig. Man sieht, wieviel Geld in der Familie ausgegeben werden kann und wohin es geht (und ob man seinen fairen Anteil davon erhält!). Es ist leicht, Programme zur Buchhaltung genauso wie zur Führung der Haushaltskasse zu finden.

Eine Buchhaltung ähnelt stark der Verwaltung von Taschengeld. Sagen wir, Ihr Taschengeld beträgt 5,— DM die Woche. Das ist dann das »Einkommen« oder das, was reinkommt.

Von diesem Taschengeld muß man nun die Ausgaben bestreiten. Man muß vielleicht die Schulhefte davon bezahlen, das könnte ungefähr 1,50 DM sein. Dazu kommen dann zum Beispiel 2,— DM für die Kirmes und wiederum 1,50 DM im Eiscafe. Das sieht dann so aus:

Einkommen	5,— DM
Ausgaben:	
Schulheft	1,50 DM
Kirmes	2,— DM
Eiscafe	1,50 DM
Gesamt	5,— DM
Restübertrag	0,00 DM

Eltern machen im Prinzip das gleiche mit ihrer Haushaltskasse. Als Einkommen gilt das Geld, das sie mit Ihrer Arbeit verdienen. Dieses Geld kommt auf ein Girokonto.
Dann schreiben sie Schecks oder Überweisungen für Ausgaben wie Miete, Essen und Bekleidung. Jeder Scheck verringert den Betrag auf dem Konto. Am Ende des Monats müssen sie ihr Einkommen (die Summe, die sie auf das Konto gebracht haben) mit den Schecks und Überweisungen (der Summe, die sie vom Konto ausgegeben haben) »saldieren«, um sicher zu sein, daß sie nicht mehr Schecks ausgeschrieben haben, als Geld reingekommen ist.
Das geht viel leichter mit einem Computer. Nebenbei lernt man alles über Girokonten, Buchhaltung usw., ganz zu schweigen davon, daß man lernt, wie die Familie das Geld verdient und wieder ausgibt.
Budgetierung heißt Vorausplanung, wenn es um Geldausgaben geht. Die Familie verdient nur einen bestimmten Geldbetrag. Dieser muß so verteilt werden, daß alle Rechnungen bezahlt werden können. Budgetierung heißt, einen bestimmten Geldbetrag für jede Rechnung zur Seite zu legen. Nehmen wir zum Beispiel an, das Familieneinkommen be-

trägt 2.000,— DM. Wie wird das Geld ausgegeben? Ein typisches Budget sähe ungefähr so aus:

BUDGET

Miete	700,—
Lebensmittel	600,—
Strom, Gas, Wasser	300,—
Bekleidung	200,—
Versicherungen	100,—
Restaurant	70,—
Taschengeld	20,—
Gesamt	1.990,—

Man sieht, bis auf 10,— DM ist jeder Pfennig ausgegeben. Kompliziert ist die Planung oder »Budgetierung« in die Zukunft, damit man genug Geld für alles hat. Da hilft einem natürlich der Computer und eine Reihe verfügbarer Programme.

Mathematik
Manche Jugendliche sind Cracks in Mathematik und andere nicht. Es scheint, daß die meisten Computer Superzauberer sind, wenn es darum geht, sich mit Mathematik zu befassen. Mit anderen Worten, von den Computern kann man wirklich in dieser Sache noch etwas lernen.

Das funktioniert so. Computer haben mathematische Programme. Diese wurden entworfen, um Kindern auf spielerische Weise Mathematik beizubringen. Dies geschieht auf zwei Arten. Die erste ist ein »Unterrichts«-Programm. Es benimmt sich wie ein Lehrer, stellt Fragen und man gibt die Antworten ein. Ist die Antwort richtig, applaudiert und kreischt es Beifall und gratuliert einem. Ist sie falsch, fordert das Programm zu einem neuen Versuch auf.

Diese Mathematikprogramme widmen dem einzelnen weitaus mehr Aufmerksamkeit als die meisten Lehrer. Und sie sind unterhaltend. Zusätzlich haben sie noch eine Reserve von vielen Übungen, mit deren Hilfe der Schüler den gelernten Stoff vertiefen kann.

Die zweite Art, wie Computer einem Mathematik nahe bringen, liegt in der Programmierung selbst. Wenn jemand lernen will, Programme zu schreiben (sozusagen seine eigenen Schallplatten aufnehmen will), muß er die Mathematik beherrschen. Und nichts fördert den Lernwillen mehr als die Notwendigkeit des Wissens. Aber darüber werden wir in einem späteren Kapitel noch etwas erfahren.

Englisch
Es gibt viele verfügbare Programme, die einem beim Englischlernen helfen. Sie haben die Form von Spielen, Dichtung, Wortdefinition oder Grammatik. Sie bringen einem bei, Wörter zu lesen oder zu entziffern. Buchstabierübungen und sogar Fragespiele über die Dramen von Shakespeare gehören ebenso zum Programminhalt.
Wenn jemand also Schwierigkeiten mit der englischen Sprache hat, kann der Computer auch hier eine große Hilfe sein. Neben der Tatsache, daß er den Lehrer spielen kann, gilt auch hier, daß der Anreiz, die Programmierung selbst zu erlernen eine hohe Motivation darstellt. Da die Programmierung in der Regel aber in englischer Sprache stattfindet, muß man diese auch beherrschen.

Wissenschaft/Gesundheit
Darüber hinaus gibt es eine Vielzahl von Programmen, die einem alles, vom Dinosaurier bis zur Raumfahrt, beibringen können. Einige Programme lehren ganz einfach, andere lassen einen die Bewegungen eines Planeten berechnen, oder ein chemisches Experiment durchführen. Es gibt sogar Programme, mit denen man Diätpläne erstellen kann, und wieder andere, die über den menschlichen Körper-

bau und über manche Krankheiten berichten.

Verständigung

Wäre es nicht super, wenn man den Computer dazu benutzen würde, nur die Artikel aus Zeitungen zu drucken, die einen gerade interessieren? Oder wie wäre es, wenn man sich mit einem »Brieffreund«, der auch einen Computer besitzt, direkt über den Bildschirm unterhält? Oder wie sieht es aus mit dem Anschluß des Computers an eine riesige Bibliothek, wo man sich die Informationen, die man für ein Referat benötigt, abrufen kann?

Worüber wir hier reden, ist die Möglichkeit der Verknüpfung des eigenen Computers mit anderen Computern im Land oder in der ganzen Welt.

Erinnern Sie sich an den Film »WAR GAMES« (Kriegsspiele)? In diesem Film schloß ein Junge seinen Computer an das Telefon an und konnte sich dadurch in alle anderen Arten von Computern hineinwählen, auch in den des Verteidigungsministeriums.

Natürlich war das nur ein Film. Es dürfte äußerst schwierig sein, den Computer des Verteidigungsministeriums anzuzapfen. Aber an fast jeden anderen kann man sich anschließen.

Den Anschluß zu bekommen ist denkbar

einfach. Was benötigt wird, ist ein Telefonanschluß und ein »Modem«. Ein Modem verhält sich wie ein Telefon. Es nimmt Informationen auf, die der Computer versteht, und übersetzt sie so, daß sie über die Telefondrähte übertragen werden können. Manche Modems sind schon im Computer eingebaut. Man braucht nur noch ein Telefonkabel, das man in den Wandanschluß steckt, und schon ist alles bereit. Die meisten Computer benötigen allerdings ein separates Modem. Dieses schließt man nur an, verbindet es mit dem Telefonanschluß und schon ist es funktionsbereit. Aber ganz so einfach ist es doch nicht. Man muß den Computer noch »frisieren«, um die Sache wirklich ans Laufen zu bringen, aber das lernt man durch ausprobieren.
Hat man einmal seinen Computer ans Telefon angeschlossen, gibt es einige Serviceunternehmen, die man anwählen kann. Leider lassen sich diese Gesellschaften ihre Dienste teuer bezahlen. Wenn man sich das allerdings leisten kann, öffnet sich einem die ganze Welt. Das hört sich aufregend an, nicht wahr? In der Tat ist es das auch. Man wird ganz scharf darauf. Aber wichtig ist, daß man sich vorher über die Kosten der Serviceunternehmen informiert.
Das waren nun einige Möglichkeiten, die

uns der Computer bietet. Aber er kann noch mehr. Im nächsten Kapitel werden wir uns über Programmierung unterhalten.

Kapitel 9

DIE COMPUTERPROGRAMMIERUNG

Sie können den Computer so programmieren, daß er alle möglichen Dinge durchführt, die Computerspiele eingeschlossen.
Ja, das ist richtig. Anstatt Spielkassetten, Bänder oder Disketten zu kaufen, kann man sich ein Programm für seinen Computer schreiben, mit dem ein Videospiel gespielt werden kann. Man muß sie noch nicht einmal selbst entwerfen. Am Ende des Kapitels sind einige Quellen aufgeführt, in denen solche Programme beschrieben sind.
Natürlich ist das erst der Anfang. Man kann seine eigenen Programme aufbauen, die eine Menge anderer Dinge tun, wie zum Beispiel das Addieren von Zahlen, die Beantwortung von Fragen jeder Art und vieles mehr.
Die Frage ist nur, lohnt sich das?
Das ist es, was wir in diesem Kapitel herausfinden wollen.

Was ist überhaupt ein Programm?

Ein Programm ist — wie wir festgestellt haben, als wir uns über die Funktionsweise des Computers unterhielten — eine Serie von Anweisungen. Wie zum Beispiel diese:

Einkaufsanweisungen

1. Gehe zum Laden.
2. Kaufe Milch, Kopfsalat und Kekse.
3. Bezahle sie an der Kasse.
4. Bringe sie nach Hause.
5. Iß die Kekse, trink die Milch.
6. Bewahre den Kopfsalat für Mutti.

Der Titel des Programms ist »Einkaufsanweisungen«. Es sagt jemandem Schritt für Schritt, was von ihm erwartet wird. Es ist leicht nachzuvollziehen, da jeder Schritt beschrieben ist.
Ein Computerprogramm ist dem ziemlich ähnlich. Ein sehr einfaches Programm sieht nämlich so aus:

Namenschreiben

```
10 PRINT »WIE IST IHR NAME?«
20 INPUT NAME $
```

```
30 PRINT »HALLO,«; NAME $
40 END
```

Der Titel des Programms ist »Namenschreiben«. Errät jemand, wie es abläuft? Der erste Befehl (10) sagt dem Computer, er solle den Text in Anführungsstrichen auf dem Bildschirm ausgeben. Das sieht dann so aus:

Der zweite Befehl (20) sagt dem Computer, er soll warten, bis jemand seinen Namen eingegeben hat. Der Computer zeigt dem Benutzer durch die Ausgabe eines

Fragezeichens, daß er bereit ist, den Namen zu empfangen.

WIE IST IHR NAME?
?
Nun gibt man seinen Namen ein:
WIE IST IHR NAME?
?bernd-wolfgang

Der dritte Befehl (30) sagt dem Computer, er soll nun den Text in Anführungsstrichen gefolgt von dem eingegebenen Namen auf dem Bildschirm ausgeben:

Der vierte Befehl (40) sagt dem Computer, daß das Programm beendet ist und es aufhören soll, zu laufen.
Einfach, nicht wahr? Wir sind gerade durch ein Computerprogramm gegangen!
Natürlich gibt es noch viel mehr zu lernen als nur das, besonders, wenn der Computer mehr tun soll als nur nach dem Namen zu fragen.

Wie man ein Programm aufbaut

Der Trick bei der Sache ist, daß wir erst einmal festlegen müssen, was der Computer für uns tun soll, und dann erst einen Weg suchen, um ihm die Anweisung dafür zu geben.
Der Grund, warum wir herumtricksen müssen, liegt darin, daß der Computer nicht in der Art mit uns reden kann, wie wir es mit anderen Personen tun würden. Tatsächlich versteht er noch nicht einmal richtig die englische Sprache. Um zu begreifen, was hier gemeint ist, versuchen Sie doch einmal, ihm das zu sagen, was hier angesagt ist:
Susan, be a good girl and take out the thrash for me, will you?
(Susanne, sei ein gutes Mädchen und bringe für mich mal den Abfall raus, ja?)

Ohne irgendeine andere Information würden die meisten Kinder diese Anweisung so verstehen, daß von Susanne erwartet wird, den Abfalleimer aus dem Haus zu tragen und in die Mülltonne zu leeren.
Aber der Computer hätte schreckliche Probleme mit dem Satz. Nehmen wir mal an, unser Computer heißt »Susanne«. Nun, unser Computer tut folgendes, wenn er liest:

Susan, be a good computer and take out the thrash for me, will you?

Wenn unser Computer antworten könnte, würde er sagen:

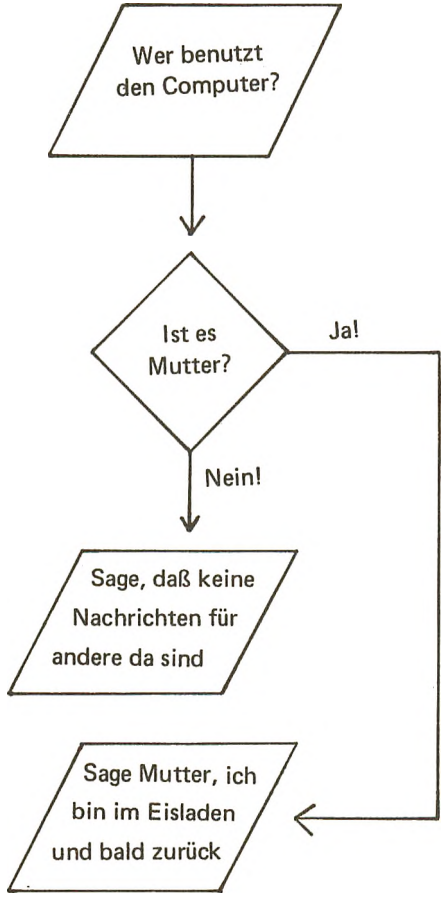
Ich verstehe nicht »be a good«
Ich verstehe nicht »take out«
Ich verstehe nicht »for me«
Ich verstehe nicht »will you?«

Unser Computer verhält sich ganz schön blöd, nicht wahr? Wir können alle Worte sehr gut verstehen, warum er nicht!
Um ihm etwas verständlich machen zu können, muß die Information in einer Schritt-für-Schritt-Methode eingegeben werden, die jede Kleinigkeit eindeutig und klar festlegt. Tatsächlich müssen wir mit dem Computer, um ihm überhaupt

klarzumachen, was wir von ihm wollen, in einer anderen Sprache reden! Diese Sprache nennt sich »Programmiersprache«.
Es gibt eine Vielzahl von Programmiersprachen für Computer und sie haben äußerst merkwürdige Namen wie zum Beispiel COBOL, PASCAL, FORTRAN und so weiter. Die genannten Sprachen sind auch die bekanntesten. Die meisten dieser Sprachen sind schwer erlernbar und schwierig in der Benutzung.
Wie auch immer, vor einigen Jahren hat im Dartmouth-College in den USA ein Mann namens John Kemeny eine Programmiersprache entwickelt, die für Kinder und Laien leichter zu erlernen und zu handhaben war. Sie nennt sich »Beginners All-purpose Symbolic Instruction Code« oder abgekürzt BASIC. Das Computerprogramm, das wir am Anfang des Kapitels benutzt haben (wir nannten es »Namenschreiben«), wurde in BASIC geschrieben.
Es gibt zwar noch andere Programmiersprachen, die ebenfalls so leicht erlernbar sind, wie beispielsweise PILOT und LOGO. Aber am häufigsten wird doch die Sprache BASIC verwendet. Sie ist am weitesten verbreitet und findet sich auf fast allen Computern.

Die Gedanken logisch ordnen

Aber selbst bei BASIC ist es notwendig, vorher genau zu prüfen, ob das, was wir dem Computer mitteilen wollen, einfach zu verstehende Schritte in logisch richti-



ger Reihenfolge sind. Um uns dabei zu helfen, haben Menschen, die beruflich Computer programmieren, ein System erfunden, das sich »Flußplan« nennt. Dieses System hilft uns, unsere Gedanken in die richtige Reihenfolge zu bringen.
Denken wir mal an etwas Einfaches, das der Computer ausführen soll. Vielleicht das Hinterlassen einer Nachricht für Mutti. Sie soll wissen, daß wir im Laden sind und uns ein Eis kaufen. Wir wollen aber nicht, daß jemand anderes die Nachricht sieht.
Wie schreiben wir das Programm für unseren Computer, damit er die Nachricht nur an Mutti weitergibt?
Versteht jeder, wie dieser Flußplan funktioniert?
Erst soll der Computer nach dem Namen der Person fragen, die ihn benutzt. Wir hoffen natürlich, daß Mutti tatsächlich »Mutti« eingibt und nicht etwa ihren Vornamen »Susanne«.
Wenn es der richtige Name (Mutti) ist, soll der Computer die Nachricht ausgeben (daß wir ein Eis kaufen und bald zurück sein werden).
Im anderen Fall, wenn jemand anders am Computer sitzt wie zum Beispiel Hansi, soll der Drucker etwas Ähnliches wie »Tut mir leid, keine Nachricht für Sie.« ausgeben.

Bevor wir zum nächsten Schritt übergehen — nämlich der Übersetzung des Flußplanes in BASIC — schauen wir uns die Kästchen noch einmal genauer an. Bemerkenswert ist es, daß sie unterschiedliche Formen haben. Es gibt genau festgelegte Formen für die Kästchen, die in Flußplänen benutzt werden. Jede Form hat eine andere Bedeutung:

OVAL→ANFANG oder ENDE
TRAPEZ→EINGABE oder AUSGABE
RAUTE→JA oder NEIN

Vom Flußplan zur Programmsprache

Wenn wir einmal alle Schritte in einem Flußplan aufgezeichnet haben, müssen wir sie als nächstes in die Programmiersprache umsetzen, damit unser Programm ans Laufen kommt. Wir müssen dem Computer das, was wir von ihm wollen, in einer Sprache, die er versteht, mitteilen (BASIC).
Und so teilen wir dem Computer die Anweisungen in BASIC mit:

Numerierung

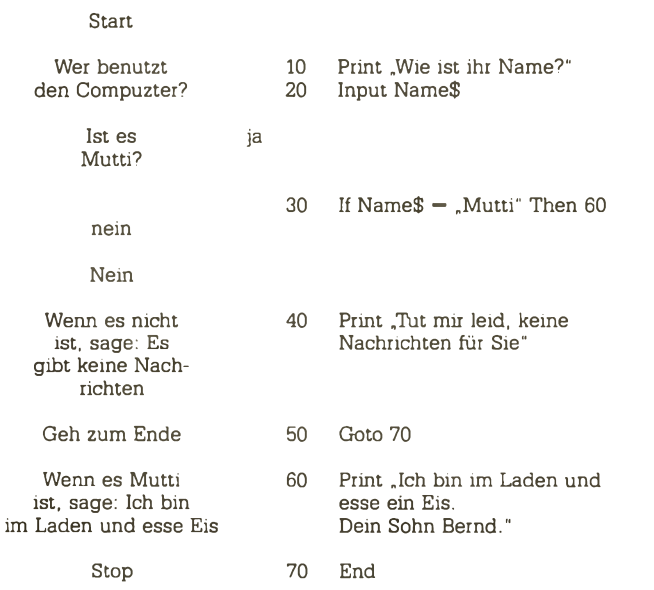
Als erstes muß der Computer die Reihenfolge der Anweisungen kennen, in der die Durchführung erwartet wird. Genauso wie unsere Einkaufsanweisungen mit 1, 2, 3 und so weiter beziffert waren, müssen wir auch die Programmschritte beziffern.
Im allgemeinen benutzen Programmierer aber nicht die Zahlenreihe 1, 2, 3 sondern 10, 20, 30.
Warum?
Weil man dann später noch Schritte einfügen kann, wenn man zu Beginn zwischen den einzelnen Schritten Lücken läßt, ohne das gesamte Programm neu schreiben zu müssen. Wenn wir zum Beispiel einen Schritt zwischen 2 und 3 vergessen haben, können wir hier keine neue Zahl einfügen, da der Computer an dieser Stelle nur ganze Zahlen anerkennt (also nicht 2,5).
Bei der Reihenfolge 20, 30 aber ist es leicht, später noch Schritte einzufügen. Wir können zum Beispiel 23 oder 25 oder 28 oder irgendeine Zahl zwischen 20 und 30 benutzen.

Kommandos

Als nächstes müssen wir die Spezialwörter beherrschen, die den Computer zwingen, etwas zu tun. Das Wort »GOTO« zum Beispiel hat für den Computer eine spezielle Bedeutung. Es besagt nämlich »Gehe nicht zur nächsten Befehlsnummer in der Reihenfolge, sondern gehe zu (»GOTO«) der Nummer, die in diesem Befehl angegeben ist!«
Der Befehl (20 GOTO 50) sagt also dem Computer, er soll nicht zu 30, der nächsten logischen Nummer, übergehen, sondern zu 50 springen.
»PRINT« verlangt vom Computer auch eine bestimmte Aktion. Es sagt dem Computer, er soll alles, was dem Wort PRINT folgt, auf dem Bildschirm ausgeben.
Der Befehl (20 PRINT »Robert«) sagt dem Computer, er soll das Wort »Robert« auf dem Bildschirm anzeigen.
Kennen Sie schon diesen Trick?
Anführungsstriche (»«) im Zusammenhang mit dem Befehlswort PRINT sagen dem Computer, genau das auszugeben, was sich zwischen ihnen befindet. Wenn wir zum Beispiel dem Computer sagen:
10 PRINT 7 + 9
Was, glauben Sie, wird der Computer ausgeben?
Wenn Sie »16« geraten haben, liegen Sie

richtig! Der Computer addiert automatisch die beiden Zahlen und gibt die Summe aus.
Was passiert, wenn wir den Ausdruck 7 + 9 in Anführungsstriche setzen, also so:
10 PRINT »7 + 9«
Wenn Sie sagen, der Computer gibt »7 + 9« aus, dann liegen Sie schon wieder richtig.
Es gibt noch eine Reihe anderer Befehle, die wir gleich noch auflisten wollen. Aber vorher gehen wir noch einmal zurück zu unserem »Nachrichtenprogramm«. Wie setzen wir es um in BASIC?

Das Programm schreiben



Begreift jeder, wie wir vom Flußplan auf die BASIC-Programmiersprache übergegangen sind?
Wir gehen es noch einmal schrittweise durch.
10 Das erste, was wir wollten, war herauszufinden, wer gerade den Computer benutzt. Deshalb wiesen wir den Computer an, auf dem Schirm die Frage »WIE IST IHR NAME?« auszugeben. Denken Sie daran, das alles, was in Anführungsstrichen steht, angezeigt wird.
20 Als nächstes erhielt der Computer den Hinweis, daß der Benutzer seinen Namen eingeben wird. Das Wort INPUT sagt aus, daß irgend etwas auf dem Bildschirm geschrieben wird (über Tastatur eingegeben wird).Das Wort »NAME« mit einem Dollarzeichen sagt dem Computer, das wir das, was immer auch eingegeben wird, mit NAME bezeichnen. Das »$« bezieht sich auf »Variable«, aber darüber brauchen wir uns jetzt keine Gedanken zu machen.
30 In dieser Zeile gibt es zwei Befehle oder Kommandos: »IF« und »THEN«. IF bittet den Computer nachzusehen, ob der Name, der eingegeben wurde, »Mutti« war. THEN sagt dem Computer, daß er, falls das zutrifft, als nächstes den Befehl mit der Nummer 60 ausführen und die Befehle 40 und 50 überspringen soll.

40 Falls der Name nicht »Mutti« war, wird der Computer mit dem Befehl 40 fortfahren und die Nachricht »Tut mir leid, keine Nachricht für Sie« ausgeben. Das ist dann der Fall, wenn zum Beispiel Hansi am Computer sitzt.
50 sagt dem Computer, zum Befehl 70 zu gehen, wo er erfährt, daß das Programm beendet ist.
60 Der Computer kommt nur an diese Stelle, wenn in Befehl 30 der Name tatsächlich »Mutti« war. Andernfalls geht der Computer über zu 40 und 50 und von dort aus nach 70. Wenn er also dort ankommt, muß es Mutti sein, also gibt er die Nachricht »Ich bin im Laden und esse ein Eis. Dein Sohn Bernd« auf dem Bildschirm aus.
70 Jedes Programm muß einmal ein Ende haben. Dies wird dem Computer in jedem Fall hier mitgeteilt.

Nicht bestürzt sein, wenn es Verständnisprobleme gibt

Das ist alles zuerst einmal sehr verwirrend. Nebenbei bemerkt: wir benutzen nur eine Handvoll der Befehle, die möglich sind, und ich habe noch nicht alle erklärt. Was wir hier machen, ist sicher nicht der Versuch, das Programmieren

völlig zu erlernen, sondern lediglich der Versuch, einen kleinen Überblick über das, was da so möglich ist zu geben.

Wenn's jemand mag...

Wenn jemand auf den Geschmack gekommen ist, dann sollte er in jeder Hinsicht weiterlernen. Allerdings muß er dann einige Dinge begreifen:

1. Es dauert eine ganze Weile, bis man gelernt hat, Programme zu gestalten und zu schreiben. Entweder muß man einen BASIC-Kurs belegen oder sich ein Buch besorgen, in dem BASIC erklärt wird — am besten, man tut beides! Es gibt eine Menge brauchbarer Bücher über Programmierung, die auch für Anfänger verständlich sind.

BASIC-Bücher für Anfänger

Howard Budiu »Computer-Spiele« (Bastei-Lübbe)
In dieser Serie gibt es eine spezielle Ausgabe für jeden Computer
Lexikon der Computerbegriffe (Bastei-Lübbe)
Kwiatowski/Arndt, BASIC-Einführung (Springer)
Schärf, BASIC für Anfänger (Oldenbourg)

Baumann, Computerspiele und Knobeleien in BASIC (Vogel)

2. Selbst eine Programmiersprache wie BASIC unterscheidet sich von Computersystem zu Computersystem. Deshalb sind auch die Kommandos, die man auf den einzelnen Computern benutzt, unterschiedlich. Es gibt allerdings auch einige BASIC-Kommandos, die fast immer gleich sind:

BASIC-KOMMANDOS

PRINT	RUN	+ (addieren)
GOTO	LIST	— (subtrahieren)
INPUT	SAVE	* (multiplizieren)
LET	LOAD	/ (dividieren)
IF. . .THEN		
END		

Eine besondere Bedeutung haben dann noch das Komma (,) und das Semikolon (;).

3. Es braucht seine Zeit, um zu lernen: also lassen Sie sich nicht entmutigen!

4. Man kann auch seinen Spaß mit Programmen haben, ohne daß man lernt, sie zu entwerfen und zu schreiben.

Spaß mit Programmen

Wenn Sie einen Computer haben, probieren Sie das Nachrichtenprogramm aus, das wir hier geschrieben haben — vorausgesetzt Ihr Computer besitzt die Programmiersprache BASIC. Man sollte das Programm mit einer Spezialanweisung wie RETURN oder CLR (CLeaR screen — zum Löschen des Bildschirms) beginnen. Überprüfen Sie vorher die Befehle des Computers.
Wenn das gelaufen ist, geben Sie einfach ein, was hier im Buch an Programmbefehlen steht. Ist das erledigt, schreiben Sie RUN (ohne Numerierung) auf den Bildschirm und drücken die RETURN-Taste. Das Programm sollte dann laufen.
Na, gesehen, was passiert ist? Sie brauchten kein Programm zu entwerfen, um es durchzuführen. Es reicht, wenn jemand anders das getan hat. Alles was Sie tun mußten, war, das Programm auf dem Computer zu kopieren und laufen zu lassen.

Kopieren von Programmen

Hier stecken natürlich eine Menge Möglichkeiten drin!
Nehmen wir an, jemand hat ein Pro-

gramm ausgegraben, das jemand geschrieben hat. Ein richtiges Spielprogramm. Kann man das Schritt für Schritt auf seiner eigenen Maschine kopieren?
Ja, sicher kann man das!
Wenn Sie Spaß daran haben, Programme auf Ihrem Computer zu kopieren und sie auszuprobieren, sollten Sie wissen, daß es Bücher gibt, in denen massenhaft Programme beschrieben sind, die nur auf Sie warten. Man braucht nur in einem größeren Computerladen zu stöbern.
Es gibt auch eine Reihe Magazine, die jeden Monat neue Programme veröffentlichen. Man braucht sich keine teure Spielkassette, -band oder -diskette zu kaufen, sondern nur die Programme zu kopieren, auf seinem eigenen Band oder seiner eigenen Diskette zu sichern und kann mit ihnen spielen, wann immer man will.

Kapitel 10

WAS MAN VOR DEM KAUF WISSEN MUSS

Nun sind die Eltern endlich überzeugt, daß ein Computer angeschafft werden muß. Sie wissen, worum es sich bei einem Computer handelt. Nun könnte man also einen kaufen. Nur, welchen Computer sollte man denn kaufen?
Es gibt mindestens hundert verschiedene Computerhersteller, die alle von ihren Geräten behaupten, sie seien die besten und kostengünstigsten. Es gibt mindestens 15 bekanntere Markenzeichen zur Auswahl. Sie werden in allen Formen, Farben, Größen und Preisen angeboten. Wie soll da noch jemand wissen, welches Gerät das beste für ihn ist?
Im nächsten Kapitel wollen wir deshalb verschiedene Markencomputer analysieren und Anregungen geben. Aber zuerst kommt eine Prüfliste, die bei der schwerwiegenden Entscheidung helfen soll:

1. Wie groß muß der Bildschirm sein?

Einige Computer besitzen einen eingebauten Bildschirm. Andere haben einen separaten Monitor. Wieder andere können mit dem Fernsehbildschirm als Monitor verbunden werden. Welche sind die besten?
Grundsätzlich ist das erste, woran man denken muß, der Preis. Welches ist das billigste Gerät?
Die Antwort heißt — offensichtlich — , den eigenen Fernseher zu benutzen. Wenn man schon einen Schirm hat, warum sollte man einen zweiten kaufen? Stimmt's?
Vielleicht. Aber da gibt es ein paar Probleme. Das erste ist, daß die »Auflösung« (Schärfe) auf ihrem Fernsehschirm wahrscheinlich nicht die höchste Perfektion hat. Na klar, man wird die Buchstaben und Zahlen schon erkennen können, aber sie werden vermutlich ein bißchen verzerrt aussehen. Speziell für Computer gebaute Monitore haben eine hohe Auflösung. Man sieht dadurch selbst auf ganz kleinen Schirmen sehr scharf.
Zweitens wird das Problem der Schärfe noch verstärkt durch die Tatsache, daß Computer, die für die Benutzung am Fernseher konstruiert sind, selbst nicht

die besten Bilder produzieren. Es ist billiger, einen am Fernseher benutzbaren Computer zu produzieren als einen, der einen eigenen Monitor hat. Man kann im Normalfall nicht erwarten, daß ein billig gemachter Computer phantastische Bildschirmausgaben macht.
Und denken Sie daran, daß kein Mensch fernsehen kann, während ein anderer an seinem Computer rumspielt. Und umgekehrt ist der Computer nicht nutzbar, während die ganze Familie sich im Fernsehen »Dallas« anschaut.
Ja, TV-Schirme sind nutzbar. Selbstverständlich kann man das Bild gut genug sehen. Ja, es ist die billigste Vorgehensweise.
Aber benutzen Sie keinen TV-Schirm, wenn Sie nicht müssen!
Wenn man sich schon für einen eigenen Monitor entscheidet, stellt sich die Frage, wie groß dieser sein sollte?
Je größer, desto besser, ist die einfache Antwort. Die üblichen Monitore haben eine Schirmgröße von 12 bis 15 Zoll diagonal (gemessen von der linken, unteren Ecke bis zur rechten, oberen Ecke). Das ist absolut groß genug. Neun-Zoll-Schirme sind auch noch in Ordnung. Bei jedem kleineren Maß gibt's wahrscheinlich Probleme mit den Augen.
Ein Computer (Osborne 1) hatte einen

kleinen Schirm von 5 Zoll. Die Firma, die ihn herstellte, ist heute nicht mehr im Rennen und ich vermute einen Grund für diese Tatsache darin, daß die Käufer nicht gerade glücklich mit einem so winzigen Schirmchen waren.
Der Preis für einen Monitor hängt nicht nur von der Bildschirmgröße ab, sondern auch von der Qualität des Bildes, das er produziert. Je teurer der Monitor ist, desto besser ist in der Regel das Bild.
Farbe oder Schwarzweiß?
Farbe macht mehr Spaß, besonders bei Computerspielen. Für die Durchführung anderer Programme ist Farbe vermutlich unnötig. Eine Sache sollte man bedenken: alle Schirme geben einige Strahlung ab. Farbschirme geben einiges mehr ab als Schwarzweiß-Schirme.
Während die Hersteller alle behaupten, daß ihre Produkte Strahlung in ertragbaren Grenzen abgeben würden, ziehen wir unsererseits vor, so wenig wie möglich davon abzukriegen. Ein Schwarzweiß-Schirm mit einer gemäßigten Helligkeit gibt immer noch am wenigsten Strahlung ab.

2. Wie gut ist die Tastatur?

Nach dem Bildschirm hat die nächste große Frage mit der Tastatur zu tun. Tastaturen gibt es in allen Spielarten. Da gibt es die Normalausführung, die man an jeder Schreibmaschine findet. Dann folgt die »Membrane«, die überhaupt keine Tasten hat, sondern kleine Tastfelder, wobei diese Felder zur Eingabe der richtigen Buchstaben und Zahlen dienen. Dann ist da noch eine Art Kombination aus den beiden genannten Tastaturen. Sie hat Tasten, die hervorstehen. Diese funktionieren nicht eher, bis man sie stark senkrecht nach unten drückt.
Die Standardschreibmaschinentastatur ist die teuerste. Die anderen sind weitaus billiger.
Welche sollte man am besten nehmen?
Es gibt nur eine Art, die man nehmen kann, wenn man wirklich damit arbeiten will. Das ist die Standardschreibmaschinentastatur. Keine andere ist annähernd so praktikabel.
Die Membrane und die Harttastenfelder sind einfach zu schwer zu bedienen, um irgend etwas Vernünftiges damit zu machen, beziehungsweise darauf zu schreiben. Sicher, man kann sie benutzen, um irgendein Kommando einzugeben oder sogar, wenn man selber sehr langsam ist,

ein BASIC-Programm darauf zu schreiben. Aber ein Referat oder sogar einen Brief damit zu schreiben, dazu sind sie wirklich mehr als unnütz. Wenn wir die Wahl hätten, würden wir uns keinen Computer zulegen, der nicht die Standardtastatur besitzt — es sei denn, wir wollen nur Computerspiele machen und dabei einen separaten Steuerhebel benutzen.
Eine andere Sache, die man berücksichtigen muß, ist die Frage, wie viele Tasten sich im Tastaturfeld befinden.
Üblicherweise sind dort Tasten für alle Buchstaben des Alphabets, die Ziffern 0 bis 9 und vielleicht (aber nicht immer) separate Tasten für Punktuation und verschiedene andere Symbole. Eine bessere Tastatur hat ein eigenes Eingabefeld für numerische Eingaben, das alle Ziffern enthält wie bei einer Additionsmaschine.
Eine noch bessere Tastatur enthält Spezialtasten, um damit Kommandos wie zum Beispiel SAVE oder PRINT oder DELETE einzugeben.
Die beste Tastatur — die man eigentlich nur an den teuersten Geräten findet — verfügt über sogenannte »Funktionstasten«, in der Regel zehn Stück. Das sind Spezialtasten, die man selber mit eigenen Kommandos belegen kann. Sie erweisen sich bei fortgeschrittener Programmierung einfach als super.

3. Muß eine Tastatur Groß- und Kleinschreibung haben?

Jede Schreibmaschine hat die Möglichkeit der »Anhebung« von Tasten zur Groß- und Kleinschreibung. Aber nicht jeder Computer. Manche haben nur Großschreibung. Einige haben eine Art Kleinschreibung, die nur in der Verkleinerung von Großbuchstaben besteht. Manche haben aber auch wirkliche Groß- und Kleinschreibung.
Wenn wir die Wahl hätten, käme kein Computer in Frage, der etwas anderes als richtige Groß- und Kleinschreibung bietet, es sei denn aus gutem Grund. Ein guter Grund könnte der Preis sein. Oder es könnte sein, daß sich auf dem Computer bestimmte Programme befinden, für die wir uns wirklich interessieren.

4. Wie groß ist der RAM

Das ist so, als ob man fragt, wie viele Pferdestärken (PS) oder Kilowatt (KW) ein Auto hat oder wie schnell ein Leichtathlet laufen kann.
Je größer der RAM, desto besser. Der RAM, Sie erinnern sich, ist das Herz eines Computers. Er sorgt für die Verarbeitung. Man benötigt einen gut zugeschnittenen

RAM, um viele der heutigen Programme durchführen zu können.
Die kleinste Einheit einer RAM-Größe bei einem gut ausgelegten Computer ist heute 64 K, also 64.000 Bytes. Es ist natürlich möglich, Spiele und kleinere Programme mit geringer dimensionierten RAMs wie 8 K oder sogar 2 K durchzuführen. Aber das sind in meinen Augen keine Computer, sondern Spielzeuge.
Eine beziehungsreiche Frage hierzu ist: Wie groß darf der ROM sein?
Der ROM, wie Sie sich sicher erinnern, ist ein Read Only Memory. Er ist das Langzeitgedächtnis, das — ständig — Informationen speichert, die dann in den RAM überführt werden.
Wer nun denkt, daß ein großer ROM, wenn schon ein großer RAM gut ist, auch seine positiven Seiten hat, der hat sich aber kräftig geschnitten. Das ist nämlich völlig unnütz.
Denken wir daran, daß ein ROM alles, was er speichert, direkt in den RAM schreibt. Wenn Sie einen Computer mit 64 K RAM und 32 K ROM besitzen, dann bleiben Ihnen nach diesem Schreibvorgang im RAM nur noch 32 K, die Sie benutzen können.

COMPUTER MIT GROSSEM ROM
64 K RAM
— 32 K ROM
= 32 K RAM Rest

Andererseits, wenn man einen Computer mit, sagen wir mal, nur 4 K ROM besitzt, bleibt dann nämlich annähernd fast das Zweifache des RAMs nach dem Schreibvorgang erhalten.

COMPUTER MIT KLEINEM ROM
64 K RAM
— 4 K ROM
= 60 K RAM Rest

Je mehr RAM übrigbleibt, desto mehr Programme kann man von außen in den Computer eingeben. Je größer der ROM ist, desto größer ist auch das Programm, das fertig in den Computer geladen wird. In manchen Computern schreibt der ROM übrigens nur Teilbereiche seiner Information in den RAM.
Die üblichen Computer mit großen ROMs gelten als »Spezialmaschinen«. Das bedeutet, daß sie nur die wenigen Programme durchführen können, für die sie konstruiert sind.
Um Kosten zu sparen, haben manchmal kleinere, billigere Computer große ROMs. Während dies wie ein großer Fortschritt

aussieht, kann es zum großen Nachteil werden, wenn der Zeitpunkt gekommen ist, das Computersystem auszudehnen.

5. Wo ist die meiste Software verfügbar

Erinnern Sie sich an die zwei Hauptteile des Computers?
Da ist einmal die Hardware, zum anderen die Software. Beide zusammen bringen Ihren Computer ans Laufen.
Die Software ist das Programm. Je mehr Software für Ihren Computer zur Verfügung steht, desto mehr kann er für Sie tun.
Unter Software werden die Spiele, die Lernprogramme und alle anderen Arten von Programmen verstanden. Jedermann will natürlich einen Computer, für den eine Menge Software bereitgestellt wird.
Kaum jemand wird sich mit einem Gerät abgeben, für das nur eine geringe Anzahl Programme auf dem Markt sind — es sei denn, er ist an einem ganz speziellen Programm interessiert, das es nur auf diesem einen Computer gibt.
Kann nicht jeder Computer alles, was es an Programmen gibt, durchführen?
In keinem Fall!
In einem früheren Kapitel sprachen wir über »Masterprogramme«.

Ein Masterprogramm oder Betriebssystem sagt dem Computer, wie er mit seinem Diskettenlaufwerk oder seiner Bandstation arbeiten soll. Es gibt unheimlich viele Wege, das zu tun, und damit auch unheimlich viele Arten von Masterprogrammen.
Das Masterprogramm von Tandy heißt zum Beispiel TRSDOS. Eines der IBM-Betriebssysteme heißt PC DOS. Das von Apple nennt sich APPLE DOS. Ein anderes wiederum wird CP/M genannt und von vielen anderen Firmen benutzt.
Ein Programm, das unter dem Masterprogramm APPLE DOS geschrieben wurde, kann unter dem Betriebssystem PC DOS nicht laufen und umgekehrt.
Finden Sie das ein bißchen konfus?
Wenn ja, dann halten Sie sich jetzt fest. Der nächste Teil hat es erst recht in sich. Man sollte ihn vielleicht zweimal lesen oder ihn überspringen und später noch einmal darauf zurückkommen.
Selbst bei zwei Computern, die mit dem gleichen Masterprogramm arbeiten — also zum Beispiel CP/M — gibt es unterschiedliche Arten der Diskettenformatierung, so daß man eine Diskette mit Programmen im Normalfall nur auf einem der beiden laufen lassen kann!
Was nun von Ihnen erwartet wird?
Sie sollten sehen, daß Sie einen Compu-

ter kaufen, für den eine große Anzahl Programme zur Verfügung stehen, die dann auch laufen!
Woher sollen Sie das nun wieder wissen? Die größte Software-Bibliothek wurde vermutlich für APPLE DOS geschrieben. Das heißt, die Programme können auf einem Apple Computer laufen, auf einem IBM PC Computer aber nur dann, wenn man einen zusätzlichen Einschub zu einem ziemlich stolzen Preis kauft. Auch auf einem Franklin-Gerät läuft die Apple Software.
Eine andere große Bibliothek an Unternehmenssoftware wurde für CP/M geschrieben. Diese ist in der Regel nur auf Disketten erhältlich. Wenn Sie CP/M besitzen, sollten Sie nur sicher sein, daß der gekaufte Computer eine Möglichkeit hat, die häufiger verbreiteten Programme zu lesen. Manche Computer haben spezielle »Emulatoren«, die die Disketten von anderen CP/M-Computern lesen können — und das ist ein großes Plus.
Die am schnellsten wachsende Softwarebibliothek ist die für den IBM PC. Eine andere umfangreiche Bibliothek gibt es für Software auf den Commodore-Computern.
Kleinere Bibliotheken sind für Atari, Tandy und andere verfügbar. Sie können natürlich auch spezielle »Einschübe« erwer-

ben, die es anderen Computern möglich machen, die für Apple oder IBM geschriebenen Programme zu lesen.
Kaufen Sie keinen Computer, weil Ihnen die Hardware gefällt!
Fragen Sie. Finden Sie heraus, ob eine größere Anzahl Spiele, Lernprogramme, Unternehmensprogramme und andere Software verfügbar ist, die auf dem ins Auge gefaßten Computer lauffähig sind. Wenn der Laden, in dem Sie sich befinden, solche Programme nicht hat — und Sie wissen nicht, wo Sie die Software sonst kaufen könnten — sollten Sie den Computer lieber nicht erwerben.

Kapitel 11

KLEINE FÜHRUNG DURCH DIE WELT DER MARKEN-PRODUKTE

1. APPLE II, APPLE IIe

Das ganze Gespräch rund um die Computer zu Hause und für Jugendliche begann erst richtig mit dem Apple. Nein, es war sicher nicht der erste Computer. Aber es war der erste, den man wirklich auch zu Hause benutzen konnte.
Es begann ungefähr Ende der 70er Jahre. In diesen Tagen meinte man, wenn man von Computern sprach, eine dieser Millionen-DM-Maschinen, die in großen Firmen installiert waren und für die man riesige Rechenzentren baute. Es gab damals kaum kleine Computer.
Dann kam der Apple. Zuerst gab es den Apple I, der nicht sonderlich gut arbeitete, wenn man den Personen glauben darf, die ihn damals kennengelernt und ihn erprobt haben. Aber bald kam der Apple II. Und der arbeitete großartig!
Die Maschine selbst lief zuverlässig und schnell. Aber für »luxuriösere« Bedürfnisse, beispielsweise Groß- und Kleinschrei-

bung, mußte man zusätzliche Bords (Chips und elektronische Schaltungen auf einem Plastikbord) einfügen.
Schon in diesen frühen Jahren gab es eine Menge Menschen, die dachten, daß Computer ein tolles Hobby seien. Also kauften sie sich einen und schrieben für ihn Programme.
Bald gab es Tausende und Abertausende, die Programme für den Apple II schrieben. Wenn jemand ein Textverarbeitungsprogramm haben wollte, dann fand er auch eins, das auf dem Apple lief. Es gab Programme für Enten- und Viehfarmen, für Geschäftsleute gab es Finanzprogramme, Abrechnungs- und Inventurprogramme. Und es gab Spiele. Unmengen von Spielen. Ich glaube nicht, daß es einer genau weiß, aber ich habe Schätzungen gehört, von informierten Leuten, die von ungefähr 13.000 bis 16.000 verkauften Apple Programmen sprechen. Die Leute, die einen Apple besaßen, bildeten Clubs und Gruppen, die sich gegenseitig halfen, die Geräte zu benutzen und die Programmierung zu erlernen. Schon bald gab es ein Magazin nur für Apple-Benutzer. Heute gibt es viele Magazine für Apple-Benutzer! Es gab sogar Treffen und Veranstaltungen für Personen, die einen Apple besaßen.
Mit einem Computer umzugehen, war für

viele zum Hobby geworden und zunächst war das tatsächlich eine Art Privatclub. Da gab es auf der einen Seite die Apple-Benutzer und auf der anderen den Rest der Welt.
So, und dadurch bietet natürlich Apple den heutigen Käufern eine Menge mehr als nur eine Maschine. Es werden unzählige Programme angeboten, sehr viel Unterstützung durch andere Apple-Benutzer und sogar Clubs und Magazine.
Wenn einer also Mitglied der »Bande« werden will, wenn einer auf das größtmögliche Programmpotential Zugriff haben will, wenn einer einen Computer, der speziell für Jugendliche geschaffen wurde, erwerben will — dann sollte er darüber nachdenken, wie er an einen Apple herankommt. Aber bevor man kauft. . .
Da ist dann natürlich noch die Kehrseite der Medaille.
Apple Computer gingen so rasant weg, daß die Firma, die die Geräte herstellt, mit der technischen Weiterentwicklung nicht Schritt halten konnte oder wollte. Erst 1983 kam der verbesserte Computer Apple IIe auf den Markt. (Apple brachte ebenfalls den Apple III und die Lisa heraus, aber beide sind mehr für Unternehmen konzipiert.) Der Apple IIe ist annähernd auf dem Stand, den andere Firmen schon längst erreicht haben.

Was ich damit sagen will, ist, daß in den 70er Jahren der Apple II sicher der beste Computer für Jugendliche war. Heute bin ich mir da nicht mehr so sicher.
Der Apple IIe ist teuer. Nach und nach kauft man sich Plattenlaufwerke, den Bildschirm, den Drucker, ein spezielles Bord, um 80 Stellen auf den Bildschirm zu bekommen, und die Software. Und das kann zwischen 6.000,— und 8.000,— DM kosten. Das ist 'ne Menge Geld.
Die Entscheidung für den IIe sollte nach unserer Meinung gut überlegt werden. Würden Sie das Geld für die Basisausrüstung eines Computers, der erstmalig in den 70er Jahren konstruiert wurde und heute auf dem Markt einen sehr hohen Preis hat, ausgeben? Oder geben Sie lieber weniger Geld aus für einen neueren Computer, der nicht so viele Programme, Clubs und Hilfestellungen bietet?

2. MACINTOSH

Eine mögliche Alternative bietet der neue Macintosh. Das ist der neueste Computer von Apple, der erst im Frühjahr 1984 freigegeben wurde. Er bietet eine neue Technologie zu einem niedrigeren Preis. Der Macintosh ist ein komplett neu entworfener Computer, der auf dem Status der

Technologie basiert, die von Apple für den größeren Lisa-Computer entwickelt wurde. Der Macintosh scheint eine Maschine der Zukunft zu sein.
Der Macintosh hat etwas, mit dem Sie wahrscheinlich zuerst nichts anfangen können — eine »Maus«. Nein, damit ist nicht das kleine, pelzige Tier gemeint. Es ist ein elektronisches Sensorgerät, das man mit einer Hand auf einer flachen Oberfläche hin- und herbewegt, beispielsweise einer Tischplatte. Dadurch verschiebt man gleichzeitig den Cursor auf dem Bildschirm. Das Gerät ist sehr leicht zu benutzen. Das Problem besteht darin, daß man in einer Hand die Maus hält und nur noch eine Hand für die Tastatur frei hat. Ich für meinen Teil halte die Maus für eine Belastung.Sie ist optimal für Leute, die zufälligerweise drei Hände haben. Für die normalen Menschen wie uns ist sie eine richtige Qual. Die Maschine ist ein 32 Bit Modell mit einem Motorola 68.000 Chip. Er wird geliefert mit einem 3 1/2 Zoll Diskettenlaufwerk, das 400 K aufnehmen kann. Er hat einen RAM von 128 K und einen 9 Zoll Bildschirm.
Man erhält den Schirm, das Diskettenlaufwerk, eine Tastatur, die »Maus« und 128 K für über 5.000,— DM.
Anmerkung: der Macintosh wird NICHT in der Lage sein, alle Software der größe-

ren Lisa durchzuführen. Die Lisa allerdings kann alle Software des Macintosh ausführen. Ebenso dürfte der Macintosh nicht alle Software des Apple IIe verkraften.

3. AQUARIUS (MATTEL)

Das ist ein kleiner Computer mit einer Menge Vorteilen, wenn man ihn irgendwo findet. Er dürfte auch der Computer mit der kürzesten Lebensspanne in der Geschichte der Datenverarbeitung sein.
Mattel ist die Firma, die die Barbie-Puppen berühmt gemacht hat. Es ist ebenfalls die erste Firma, die vor ein paar Jahren mit diesem großartigen handgerechten Fußballspiel herauskam (Sie erinnern sich vielleicht daran: Man mußte ein »Team« dahin führen, daß es einen elektronischen Ball über ein elektronisches Spielfeld in das gegnerische Tor brachte.) Und Mattel ist auch die Firma, die den Intellivision produziert, auf den wir später noch zu sprechen kommen.
Als im April 1983 Mattel seinen neuen Computer ankündigte, horchten eine Menge Leute auf. Wenn der Aquarius so gut war wie die anderen Mattel-Produkte, konnte das ein großer Erfolg werden. Der Aquarius war wirklich ein Computer-

system. Da war der Computer selbst mit seiner Tastatur, ein Bandaufzeichnungsgerät, das Mattel Data Recorder nannte, ein »Expander«-Modul mit Handkontrollgeräten für Spiele und ein Thermodrukker. Er hatte auch einen aufsetzbaren Speicher sowie Spiel- und Programmkassetten.
Das Ganze kostete um die 1.300,— DM. Zu der Zeit, als es herauskam, war es das billigste Computersystem, das man auf dem Markt finden konnte. Also mußte es doch wohl ein absoluter Hit werden, richtig?
Falsch!
Der Aquarius verkaufte sich nicht so wie erwartet. Tatsächlich wurde er offensichtlich von Mattel nur in den größeren Städten im Land verkauft. Die schleppenden Verkäufe des Aquarius und ebenso des Intellivisions sowie der gesamte Computerbereich machten Mattel 1983 sehr zu schaffen und führten zu hohen Verlusten in diesem Jahr.
Um das wieder aufzufangen, senkte Mattel den Preis für den Aquarius Computer. Bald konnte das gesamte System in einigen Läden für ca. 800,— DM erworben werden!
Schließlich entschied Mattel sich, ihn nur noch in wenigen Großstädten zu verkaufen. Und es ist möglich, daß in diesem

Moment, in dem Sie das lesen, Mattel ihn völlig aus dem Verkehr gezogen hat. Oder die Firma ist mit einem neuen Modell des Aquarius auf den Markt gekommen, mit dem die Probleme des alten gelöst sind. Wir mögen den Aquarius und hoffen, daß er sich noch für eine Weile auf dem Markt hält. Die Originalversion allerdings hatte ein großes Problem: die Tastatur.

Der Aquarius benutzte nicht die Standardtastatur einer Schreibmaschine. An deren Stelle gab es eine Tastatur mit Drucktasten — ähnlich wie die an einem Tastentelefon.

Die Drucktasten waren nicht gerade schwer zu drücken, aber sie waren ebenfalls nicht leicht zu bedienen. Und manche waren hundsmiserabel angeordnet. Üblicherweise nimmt man ja an, daß sich die Leertaste am unteren Ende der Tastatur befindet. Hier befand sich die Leertaste auf der linken Seite in Form einer Drucktaste. Das war ungewöhnlich und benutzerunfreundlich.

Einen Brief auf einer Aquariustastatur schreiben zu wollen, wäre äußerst mühsam. Tatsächlich war es sogar schwierig, überhaupt etwas mit dieser Tastatur anzufangen. Wir verbrachten einige Zeit mit dem Versuch, damit Programme zu schreiben und fanden es frustrierend.

Aber sollte wegen einer ärmlich ausge-

statteten Tastatur ein ganzes System sofort hinausgeschmissen werden?
Das hängt davon ab. Das System hatte ein Menge Pluspunkte. BASIC war direkt fest integriert. Sie schalteten den Computer ein (er benutzte Ihren TV-Schirm) und da starrte ihnen auch schon BASIC ins Gesicht. Das System war richtig gut zum Programme schreiben.
Natürlich gab es auch andere Programme. Da war zum Beispiel eins, das nannte sich FinFile und unterstützte Geschäftsabläufe. Es war das billigste Programmpäckchen, das wir jemals gesehen haben. Und es gab eine Menge Spiele und Lernprogramme.
Das Problem war die verflixte Tastatur! Sie war einfach zu schwer zu benutzen. Wenn Sie einen Aquarius im Verkauf sehen, sollten Sie ihn ausprobieren. Vielleicht stört Sie die Tastatur gar nicht. Wenn das der Fall ist, könnten Sie einen verdammt guten Computer zu einem geringen Preis kriegen.
Der Aquarius kam mit 4 K RAM, aber 8 K ROM (bedenken Sie, daß BASIC fest integriert war) auf den Markt. Der RAM konnte bis zu 52 K durch Zukauf weiterer Speichermodule ausgebaut werden.
Sein Thermoprinter konnte eine 40 Zeichen breite Zeile drucken und machte seine Arbeit recht gut, wenn es um Gra-

phiken ging. Er konnte auch Groß- und Kleinbuchstaben verarbeiten. Natürlich sah das Resultat nicht so aus wie bei einer Schreibmaschine. Zusätzlich gab das Thermopapier allen Zeichen einen Rotstich. Aber es war lesbar. Und über den Preis konnte man sich ebenfalls nicht beklagen.
Der Data Recorder war ein Standard-Bandaufzeichnungsgerät ohne einen Lautsprecher. Er erlaubte dem Benutzer, Programme und andere Daten zu speichern. Mattel plante auch die Einführung eines »Masterexpansionsmoduls« mit zwei Diskettenlaufwerken, die dem Aquarius erlauben würden, das CP/M-Masterprogramm als Betriebssystem zu benutzen. Wir haben diese bestimmte Einheit nie gesehen. Allerdings könnte sie zu diesem Zeitpunkt auf dem Markt sein. Der Aquarius ist ein guter, stabiler Computer mit einem Problem. Wenn Sie mit diesem Problem leben können, gehen Sie vermutlich nicht fehl, wenn Sie sich ihn einmal näher anschauen.

4. ATARI 400, 800 und andere

Atari hat inzwischen so viele Computer herausgebracht, daß wir Schwierigkeiten damit haben, alle zu berücksichtigen!

Da gibt es einmal das Grundmodell, den Atari 2600, mit dem man die besseren Spiele spielen konnte. Dann natürlich den Atari 400 und den Atari 800; Computer, die auch zum Spielen ausgerüstet sind. Und wir unterstellen, daß Atari drauf und dran ist, mit einem neuen Computer auf den Markt zu kommen, der sehr leistungsfähig ist und wieder eine eigene Bezeichnung hat.
Atari war die Firma, die mit dem Computerspiel auf den Markt kam, mit dem alles anfing, nämlich *Pong*. Davon ausgehend, produzierten sie den 2600, mit dem man zu Hause Spielhallenspiele machen konnte. Sie boten viele Kassetten für ihr Spielpublikum an und machten damit eine Menge Geld.
Dann entschloß sich Atari, in den Computerbereich einzusteigen. Sie führten zwei Computer ein, die zu Hause benutzt werden konnten. Mit ihnen konnten phantasievollere Atari-Spiele gemacht werden, sie waren aber auch in der Lage, richtige Computerarbeiten durchzuführen.

Atari 400

Dieser Computer kostet neu um die 550,— DM, aber wir haben ihn neulich noch im Angebot für 100,— DM gesehen.

Man erhält ihn mit zwei Steuerhebeln für die Computerspiele und einem 16 K RAM. Es besteht die Möglichkeit, eine Reihe anderer Dinge anzuschließen, wie beispielsweise einen Drucker und einen Bandrecorder.
Ein Problem beim Atari 400 ist unserer Meinung nach die Tastatur. Es ist keine reguläre Schreibmaschinentastatur. Anstelle dessen ist er mit einer Membrane oder, wie Atari es nennt, mit einem »Monopanel« ausgerüstet. Das ist eine gekonnte Umschreibung der Tatsache, daß die Tasten einfache druckempfindliche Stellen auf einer flachen Oberfläche sind. Man kann im Endeffekt nicht richtig eingeben. Man kann ein Zeichen eintasten und dann ein anderes Zeichen suchen und wieder eintasten.
Die Tastatur ist brauchbar für die Eingabe von Ziffern und ab und zu mal eines Buchstabens. Sie kann auch für einige der Spiele benutzt werden. Für die ständige Benutzung ist sie nicht praktisch genug.
Nach unserer Meinung ist der Atari 400 in Wirklichkeit eine mit Phantasie gestaltete Maschine für Computerspiele. Wenn wir nach einem Computer Ausschau halten würden, dann würden wir wahrscheinlich weitersuchen wollen.

Atari 800

Dieser ähnelt schon mehr einem richtigen Computer. Er hat eine richtige Tastatur (auch wenn sie nur 57 Tasten besitzt). Er ist mit einem 16 K RAM aufgestattet, der bis auf 48 K aufgerüstet werden kann. Und man kann ihn entweder mit dem Fernsehbildschirm oder einem eigenständigen Computermonitor benutzen.
Als der Atari 800 auf den Markt gebracht wurde, wurde er für über 900,— DM verkauft. Neulich sahen wir Anzeigen in einschlägigen Zeitschriften, in denen er für den Spottpreis von 400,— DM angeboten wurde. Natürlich wird der Preis von der jeweiligen Marktsituation bestimmt und könnte zu dem Zeitpunkt, an dem Sie einen Computer suchen, viel höher sein.
Mit dem Atari 800 kann man ähnliche Sachen entwickeln, wie auf richtigen Computersystemen. Atari bietet ein Diskettenlaufwerk, zwei Punktmatrixdrucker und einen Thermodrucker an. Zusätzlich gibt es noch eine große Anzahl Programme, die für diese Einheit verfügbar sind.

Andere Ataris

Man sollte Atari nicht unterschätzen. Es ist die Firma, die mit der linken Hand

Computerspiele in die Haushalte brachte. In der Zukunft könnte Atari mit einem Supersystem für Jugendliche herauskommen. Halten Sie die Augen also offen und sperren Sie die Ohren gut auf.

5. COMMODORE 64 und VIC 20

Es gibt eine Menge computerbeflissene Leute, die wenig nette Sachen über Commodore und seine Computer zu sagen haben. Aber soweit wir das überschauen können, hat Commodore mehr Einheiten als Heimcomputer verkauft als irgend jemand anderes. Und jede Firma, die in diesen Größenordnungen verkauft, muß doch irgend etwas richtig machen!
Commodore hat eine ganze Computerproduktlinie, beginnend mit kleineren Einheiten bis zu großen Maschinen für den Unternehmensbereich. Wir werden zwei davon genauer betrachten, den Commodore 64 und den kleineren VIC 20. Das sind Einheiten, die Anfängern wohl liegen.
Die größten Vorteile, die wir im Zusammenhang mit Commodore-Computern sehen, liegen wohl in der Software. Wir besaßen mal ein Buch, in dem Commodore-Programme aufgelistet waren. Es war dicker als ein Telefonbuch!

Es scheint, daß jedes neu erfundene Programm und jedes Programm, das irgendeinem gefällt, ganz schnell auf Commodore umgeschrieben wird. Man kann eine unglaubliche Anzahl von Spielen — inklusive der Logikspiele von Inforcom — für einen Commodore erwerben. Dann gibt es LOGO, PILOT und BASIC als Programmiersprachen. Zusätzlich erhält man eine Menge Lernprogramme und Programme für wissenschaftliche und kommerzielle Anwendungen. Sicherlich kann wohl jedes Programm, das jemand benötigt und das einmal geschrieben wurde, für einen Commodore gefunden werden. In Bezug auf Software fährt man also nicht falsch mit Commodore.

VIC 20

Das ist der erste Computer, den wir im Angebot für unter 200,— DM sahen, obwohl der Listenpreis sehr viel höher ist. Er hat eine richtig schöne Standardtastatur und dürfte für einen Anfänger gut zu bedienen sein.
Der VIC 20 benutzt Ihren TV-Bildschirm. Sie können ihn natürlich auch mit einem eigenen Farbmonitor ausrüsten. Aber wenn Sie sich den Luxus eines Farbmonitors leisten wollen, empfehlen wir, ein

paar Mark draufzulegen und einen größeren Computer zu kaufen.
Der VIC 20 hat als Grundausstattung nur einen 5 K RAM, kann aber bis zu 32 K aufgestockt werden. Eins seiner Probleme ist, daß er nur eine 22-Spalten-Zeile auf dem Bildschirm, also nur 22 Buchstaben oder Ziffern pro Zeile zuläßt. Er hat allerdings programmierbare Spezialfunktionstasten. Er kann bis zu 16 Farben generieren, hat Steuerhebel und sogar einen Lichtgriffel.
Der VIC 20 ist auch aufrüstbar. Man kann ein Diskettenlaufwerk und einen Drucker anschließen.
Die Sache, die man sich bei diesem Gerät vor Augen halten muß, ist, daß man nicht das komplette System erhält, wenn man ihn kauft.
Leider muß man jedes Teil einzeln kaufen — die meiste Software mit eingeschlossen. Während man den Computer für rund 200,— DM erhält, kostet nachher das gesamte System über 2.000,— DM und mehr!

Commodore 64

Der 64 sieht aus wie der 20 mit Ausnahme der Farbe einiger Tasten, die abweicht. Aber in dem 64 steckt mehr drin. Grund-

ausstattung ist ein eingebauter 64 K RAM. Anstelle der 22-Spalten-Bildschirmausgabe des VIC 20 hat dieser hier 40 Spalten. Man kann ein spezielles Z80-Chip erwerben, das die Durchführung von CP/M-Software erlaubt. Auch dreidimensionale Graphiken kann man auf ihm erstellen.
Es ist schwer zu sagen, was der 64 eigentlich kosten sollte. Er wird im Großhandel, wie wir gesehen haben, in der Preislage von 500,— DM angeboten, aber im Einzelhandel liegt der Preis höher.
Auch hier ist festzuhalten, daß man mit dem 64 nicht das ganze System kauft. Man benötigt zusätzlich entweder einen Fernsehschirm oder Monitor, ein bis zwei Diskettenlaufwerke oder Bandrecorder, einen Drucker und Software. Nach unserer Schätzung liegt der Preis für das Gesamtsystem letztendlich bei ungefähr 2.600,— DM oder mehr.
Der Commodore 64 hat ein Textverarbeitungsprogramm, das man für Briefe und Referate nutzen kann. Es ist nicht so leistungsfähig wie bei einem professionellen Computer, aber für leichtere Arbeiten ganz gut zu gebrauchen.
Die Firma Commodore treibt sich schon lange auf dem Markt herum und war da erfolgreich, wo andere Firmen gescheitert sind. Sie bietet dem Käufer eine enor-

me Menge an Software und anderer »Unterstützung« (das bedeutet Hilfe im Falle von Problemen mit dem Computer). Das sind Gründe genug, den Commodore 64 bei der Überlegung, welchen Computer man sinnvollerweise anschaffen soll, in die engere Auswahl zu ziehen.
Allerdings sollte man nie vergessen, daß das Commodore-SYSTEM nicht so billig ist, wie es zuerst den Anschein hat. Wahr ist, daß man den Computer und die Tastatur für wenige hundert Mark erhält. Aber mit der Zeit wird man sich das Gesamtsystem mit Diskettenlaufwerk und Printer zusammenstellen, und das wird schnell die 2.000,— DM-Grenze überschreiten.

6. INTELLIVISION (MATTEL)

Ich bin sicher, Sie wissen etwas über den Intellivision von Mattel. Er war zeitweise die einzige Alternative zu Atari.
Intellivision verfügt über phantastische Spiele, hauptsächlich Sport- und Logistikspiele (Logistik bedeutet in diesem Zusammenhang die Bewegung von Elementen). Zum ersten Mal sahen wir den Intellivision bei einer befreundeten Familie. Wir setzten uns mit den anderen Kindern zusammen — natürlich waren wir größer, aber dafür auch langsamer — und

begannen zu spielen. Nach ungefähr drei Stunden konnten wir uns loslösen und merkten, daß wir die Begrüßungszeremonie schon längst überstanden hatten.
Die Spiele sind großartig. Aber die meisten Menschen realisieren gar nicht, daß Intellivision nicht nur zum Spielen da ist. Es ist auch ein Computer.
Als Mattel vor einigen Jahren mit Intellivision herauskam, kündigte die Firma an, daß es bald dazu eine Tastatur und eine Erweiterungseinheit geben würde, die aus dem Ding einen richtigen Computer machen sollte.
Das geschah nicht oder wenigstens nicht auf die richtige Art. Anstatt dessen investierte Mattel Zeit und Geld in die Entwicklung des Aquarius-Systems, über das wir schon vorher in diesem Kapitel gesprochen haben. Als der Aquarius nicht so gut lief, entschied man sich bei Mattel, die alte Intellivision-Idee wieder aufzunehmen. Es wurde erneut angekündigt, daß das System durch Tastatur und zusätzliche Aufrüstung ergänzt werden sollte.
Der neue Intellivision wird sicher kein großer Computer werden. Er wird im Grunde ein Spielgerät bleiben, das auch andere Programme durchführen kann. Aber für den Preis erhält man einen ausgezeichneten Gegenwert. Wir sahen neu-

lich die Intellivision Basiseinheit für 200,— bis 300,— DM in verschiedenen Geschäften. Wir wissen nicht, was die Tastatur und die Erweiterungseinheit kosten sollen, aber wir unterstellen, daß der Preis die von Mattel vor einem Jahr angekündigten 1.200,— DM weit unterschreitet.
Die Basisausstattung des Intellivision hat einen RAM von nur 2 K. Allerdings soll die Tastatur mit weiteren 16 K ausgerüstet sein. Das Gerät benutzt einen Rockwell 6502 Mikroprozessor, der ihm eine hohe Durchsatzrate ermöglicht.
Es scheint, als ob das Gerät keine Diskettenlaufwerke erhalten soll, obwohl in einer weiteren Phase ein Bandrecorder wenigstens anschließbar sein soll. Das Programm dazu wird wie die Spielprogramme behandelt — in Form von ROM-Kassetten, die eingeschoben werden.
Es ist kaum anzunehmen, daß der Intellivision als Computer die Welt in Flammen setzt. Wenn jemand schon die Grundausstattung besitzt, wird es wohl nicht sehr teuer werden, sich die Erweiterungen dazu zu beschaffen.
In jedem Fall schadet es sicher nicht, sich den Intellivision beim Schaufensterbummel mal anzusehen.

7. KAYPRO

Der KAYPRO wird als »Geschäfts«-Computer verkauft, ist aber auch brauchbar für Anfänger. Er hat eine Vielzahl von Vorteilen, die andere Computer einfach nicht haben. Zum Beispiel beinhaltet er neben den Unternehmensprogrammen auch Spielprogramme!
Und er ist billig. Der KAYPRO wird in drei Versionen produziert: KAYPRO II, KAYPRO 4 und KAYPRO 10. Der KAYPRO II, das kleinste Modell, wird in den Preislisten mit 4.900,— DM aufgeführt. Aber wir waren gerade in einem Computerladen, in dem uns ein brandneuer, frischverpackter für 2.790,— DM angeboten wurde!
Das ist für einen Anfänger eine ganze Menge Geld. Aber man bekommt auch viel Computer für dieses Geld.
Alle KAYPRO-Modelle haben eine vollausgelegte CPU, das heißt, sie haben einen 64 K RAM. Sie können fast alle Programme für Personalcomputer durchführen, die verfügbar sind. Der KAYPRO wird ausgeliefert mit zwei Diskettenlaufwerken, die jeweils knapp unter 200 K aufnehmen können. Und er ist tragbar!
Als der KAYPRO vor wenigen Jahren auf den Markt kam, war sein großes Plus, daß er transportabel war. Er wog unter 6 kg

und wurde in einem stabilen Metallgehäuse geliefert. Wir wollen damit nicht sagen, daß man ihn fallen lassen kann, ohne daß er Schaden nimmt, aber er sieht aus, als könnte er eine ziemlich rauhe Behandlung vertragen. Natürlich ist sein Gewicht — zur Zeit 5 kg beim KAYPRO II — eine ganz schön schwere Sache. Aber demgegenüber steht, daß man ihn ja nicht als tragbaren Computer benutzen muß. Man stellt ihn auf einen Tisch und benutzt ihn als normalen Computer.
Natürlich bedeutet »tragbar« auch, daß er einen kleineren Schirm haben muß. Der KAYPRO-Schirm ist nur ein 9 Zoll-Schirm. Das ist nur wenig mehr als die Hälfte des Standard-Bildschirmes mit 12 Zoll und eine ganze Latte kleiner als ein 19-Zoll-Fernsehbildschirm.
Aber das Bild ist scharf, so daß man selbst auf diesem kleinen Schirm sehr klar erkennen kann, was geschrieben wurde.
Das ist nun die Basisausstattung des KAYPRO. Wir werden uns in der Folge noch ein paar Details dazu ansehen. Aber vorher beschäftigen wir uns mit dem wirklich aufregenden Teil: der Software.
Als Teil des Softwarepakets, das ohne Aufpreis mit dem Computer zusammen geliefert wird, erhält man eine Serie von Spielen. Die Auswahl der Spiele ist ab-

hängig davon, welches Modell man gekauft hat und wann das war. Unterschiedliche Spiele werden zu unterschiedlichen Zeitpunkten angeboten — es hängt davon ab, welche Vereinbarungen KAYPRO mit den Besitzern der Spiele treffen kann.
Auf dem Modell, das wir uns anschauen durften, gab es drei Graphikspiele. Unter anderem:
Catchem (ähnlich wie *Pac Man*)
Ladder (ähnlich wie *Donkey Kong*)
Natürlich waren die Darstellungen nichts Besonderes. Sie waren nicht in Farbe, und anstelle wirklicher Formen bestanden sie aus Kombinationen von Buchstaben, Zahlen und Sonderzeichen.
Zum Beispiel dürfte eine Leiter aus H's ungefähr so ausgesehen haben:

```
H           H
H           H
H           H
HHHHHHHHHHH
H           H
H           H
H           H
HHHHHHHHHHH
H           H
H           H
```

Das ist bestimmt nicht die schönste Leiter, die wir jemals gesehen haben. Aber trotz alledem, die Spiele waren ausgezeichnet zu verstehen und, zumindest für uns, auch ganz spaßig zu spielen.
Darüber hinaus gibt es eine Gruppe von Spiel- und Unternehmensprogrammen, die in BASIC geschrieben wurden. In der Version, die wir getestet haben, waren enthalten:

Chase	*Strtrk*	*(Star Trek)*
Wump	*Rocket*	
Horse	*Taxman*	
Trade	*blkjk*	*(Black Jack)*

Man kann gut einen KAYPRO kaufen und ihn dann als Spielcomputer benutzen. Natürlich gibt es noch einiges mehr auf diesem Gerät als nur Spiele.
Ebenfalls eingeschlossen in das Softwarepaket ist ein Textverarbeitungsprogramm. Abhängig vom gekauften Gerät erhält man entweder WordStar, ein schwer erlernbares aber leistungsfähiges Programm, oder das Programm Perfect Writer, ein sehr viel schneller erlernbares, aber unserer Meinung nach auch wesentlich leistungsärmeres Produkt.
Zusätzlich gibt es noch eine elektronische Kalkulation, die in Unternehmen nützlich für die Untersuchung zukünfti-

ger Ausgaben, Einnahmen und anderer Elemente ist.
Von Interesse, vor allem für Jugendliche, wird ein Wortprüfprogramm sein. Es kann in Verbindung mit dem Textverarbeitungsprogramm benutzt werden. Das Programm überprüft ganze Dokumente, die erstellt wurden, und zwar Wort für Wort auf korrekte Schreibweise.
Das wäre die Software. Nun zurück zur Hardware. Der Unterschied zwischen dem Modell II und dem Modell 4 besteht darin, daß das größere Modell auch größeren Diskettenspeicher besitzt. Die Disketten des Modells 4 können fast das Zweifache der Speicherung des Modells II verkraften (400 K im Gegensatz zu 200 K). Für die meisten Anfänger sind natürlich 200 K völlig ausreichend. Beide Modelle bieten 5 1/4 Zoll-Laufwerke.
Das Modell 10 ist ausgestattet mit einem Winchester-Festplattenlaufwerk, das 10 Megabytes oder 10.000.000 K aufnehmen kann: das ist für die meisten zuviel, von professioneller Nutzung einmal abgesehen. Kürzlich kündigte KAYPRO an, daß die Modelle II und 10 nun mit einem 16-Bit-Prozessor ausgerüstet sind, was bedeutet, daß sie nun kompatibel zu dem MS DOS Betriebssystem des IBM PC sind. Für einige Benutzer wird das ein großes Plus sein.

Eines der schönsten Bestandteile des KAYPRO ist seine Tastatur. Es ist eine Standard-Schreibmaschinentastatur und sie kann extrem leicht benutzt werden. Unglücklicherweise gibt das Gerät bei manchen Operationen mit der Tastatur ein Piepgeräusch von sich, das einen Tastendruck signalisiert und sich sehr störend auswirken kann.
Das Gerät selbst ist ansonsten sehr ruhig — eine Feststellung, die man bei allen anderen Systemen nicht machen kann. Der Grund liegt darin, daß der KAYPRO ganz einfach keinen Ventilator besitzt.

8. IBM PC und PC JR

Unter den Automobilen gibt es die vielfältigsten Modelle: VW, Audi, Ford und so weiter und dann noch die Spitzenmarken wie Volvo oder Mercedes.
Nahe bei den Supercomputern muß man die Personalcomputer der IBM (International Business Maschines) ansiedeln: die IBM PC's.
Wenn wir einen Computer kaufen würden, würden wir lange und gezielt dieses Wunderwerk betrachten. Er hat alles, was man sich von einem kleinen Computer nur wünschen kann. Der einzige Vorbehalt ist sein Preis. Er ist einer der teuer-

sten Computer, die sich Anfänger kaufen könnten. Das gesamte System kostet sicher über 8.000,— DM!
Was also zeichnet einen PC dieser Art aus?
Eine ganze Menge.
Zum einen benutzt die Maschine einen Intel 8088 Mikroprozessor. (Das ist der Chip, der das Herz des Computers darstellt.) Es ist ein 16-Bit Prozessor, was bedeutet, daß dieser PC Informationen ungleich viel schneller aufnimmt und abarbeitet als der 8-Bit Prozessor, den die sonst üblichen Personalcomputer nutzen. Das Problem ist, daß die meisten Programme für 8-Bit Einheiten geschrieben sind, also muß der PC hierfür einen 8-Bit Prozessor benutzen und hat somit üblicherweise nicht die Gelegenheit, seine eigentliche Leistungsfähigkeit zu zeigen.
Die Tastatur ist ausgezeichnet konstruiert und hat spezielle Funktionstasten, die man selber programmieren kann. Man kann ihnen spezielle Aufgaben innerhalb bestimmter Programme zuordnen. Das spart Zeit und erleichtert die Benutzung vieler Programme sehr stark.
Der PC ist außerdem sehr gut bestückt. Obwohl er in seiner kleinsten Form nur einen 16 K RAM bietet, kann dieser bis zu 256 K aufgerüstet und sogar noch gesteigert werden durch den Einbau von Spe-

zialbords, die jetzt verfügbar sind. Das Gerät wird mit zwei eingebauten Diskettenlaufwerken, die jeweils über 320 K aufnehmen können, geliefert. Die Spezialversion, genannt XT, hat eine eingebaute Festplatte mit 10 MB (10 Millionen Bytes).
Der Bildschirm umfaßt 25 Zeilen mit jeweils 80 Zeichen. Es sollte ein eigener Monitor benutzt werden (schwarzweiß, Farbe verlangt einen zusätzlichen Einschub), aber er kann auch mit dem Fernsehen durch eine spezielle Schnittstelle verknüpft werden.
Das alles bedeutet, daß der PC für fast jeden Schritt, für den man den Computer benutzen will, gut ist. Man kann damit Spiele machen, Lernprogramme ausführen, Briefe, Referate und sogar ganze Bücher schreiben! Er macht so gut wie alles.
Als der PC zum erstenmal auf den Markt kam, waren wir sehr skeptisch. Der Grund war, daß das Gerät PC DOS benutzt, ein Betriebssystem, das nur IBM Geräte benutzen können. Es gab so gut wie keine Software, kein Programm war für Spiele geschrieben worden.
Aber das Gerät ist so gut und die Firma so bekannt, daß in kürzester Zeit Programmierer damit begannen, alle möglichen Programme für dieses PC herzustellen. Heute sind wir der Meinung, daß die mei-

sten Programme zuerst in PC DOS geschrieben und dann erst auf CP/M oder Apple DOS umgesetzt werden. Mit anderen Worten, die PC-Bibliothek der Programme wächst vermutlich schneller als jede andere.
Darüber hinaus gibt es noch eine Version des CP/M, genannt CP/M 86, die auf dem PC läuft, so daß man nun verschiedene Programme aus der CP/M-Bibliothek auch hier durchführen kann. Doch damit nicht genug, es gibt heute ein Spezialbord (einigermaßen teuer), das man für den PC kauft, einsetzt und mit dem man dann ungefähr die gesamte Apple Software durchführen kann. Aus praktischen Anwendungen heraus kann aus dem PC ein Apple werden!
Das sind eine Menge Pluspunkte.
Der große Hammer ist allerdings, wie wir schon sagten, der Preis. Der IBM PC ist wahrscheinlich zur Zeit der teuerste Kleincomputer. Aber ein altes Sprichwort sagt: »Gute Ware hat ihren Preis.«
Das trifft genau auf den IBM PC zu.

PC Junior

Es gibt eine ganze Reihe von Insidern, die behaupten, daß dieses Gerät mit dem Spitznamen »Peanut« der am meisten

verkaufte Anfängercomputer sein wird. Wir sind da nicht so sicher.
Der Junior hat mehrere ansprechende Wesensmerkmale, aber für Anfänger hat die Sache auch ein paar wichtige Schattenseiten. Sprechen wir zuerst einmal über die guten Seiten des Junior.
Zuerst einmal ist die Tastatur bei diesem kleinen Computer wirklich beweglich. Man benötigt noch nicht einmal ein Kabel, um sie an den Computer anzuschließen! Man kann sie über fünf Meter vom Computer entfernt noch ohne Kabel bedienen. Natürlich gibt es sie auf Wunsch auch mit Kabel.
Eine andere gute Sache ist beim Junior die Fähigkeit, einen Großteil der Software des IBM Personalcomputers ausführen zu können. Man kann ein 5 1/4 Zoll Diskettenlaufwerk, das mit dem IBM PC kompatibel ist, für den Junior erhalten. Das heißt, daß die gleiche Diskette, die man normalerweise in den IBM PC einschiebt, auch in den PC Junior paßt und dieser somit fast alle Software lesen kann.
Die Elektronik des Junior weicht allerdings etwas von der des PC ab, so daß nicht alle Programme des PC und des Junior austauschbar sind. Aber beide Maschinen sind 16-Bit Rechner und besitzen den Intel 8088 Chip — das heißt, viele Programme müssen passen. Außerdem

werden Produkte, die den IBM PC sehr ähnlich sind, gerade für den Junior hergestellt und erscheinen nun auf dem Markt. Tatsächlich ist einer der attraktivsten Gründe für den Ankauf dieses Geräts, daß man direkt in die Programmvielfalt, die für die IBM-Welt geschrieben wurde, hineingreifen kann.
Ein weiterer Vorteil besteht darin, daß dieses Gerät drei »Anschlüsse« besitzt, die für Erweiterungen genutzt werden können. Einer wird benötigt, wenn ein Diskettenlaufwerk angeschlossen werden soll, ein anderer für die Erweiterung des Speichers der Basiseinheit auf 128 K und der dritte zum Anschluß eines Modems.
Das Gerät hat zusätzliche Ausgänge für serielle und parallele Drucker. Der serielle Druckerausgang kann auch für den Anschluß eines externen Modems verwendet werden.
Schließlich ist da noch die Sicherheit der IBM-Qualität. Das ist ein Merkmal, für das viele Leute tiefer in die Tasche greifen.
Nun sehen wir uns mal die Dinge an, die nicht unbedingt für die Anschaffung dieses Gerätes sprechen. Beginnen wir mit dem Preis.
Der Grundpreis liegt bei ca. 1.400,— DM. Da sind eingeschlossen der Computer

mit einem 64 K RAM, die Tastatur und Anschlüsse für Kassetten. Nicht enthalten sind ein Monitor und ein Diskettenlaufwerk.
Ein zweites »erweitertes« Modell des Gerätes wird für ungefähr 2.600,— DM verkauft. Es beinhaltet mehr Speicher im RAM (128 K) und ein einziges Diskettenlaufwerk. So wie der Computer gebaut ist, gibt es keine Möglichkeit, zwei Laufwerke anzuschließen. Aber es ist anzunehmen, daß andere Firmen bald ein Zusatzlaufwerk produzieren — für Zusatzkosten.
Das bedeutet, daß Sie, wenn Sie Zugriff auf die gesamte großartige IBM PC Software haben wollen, über die wir gerade gesprochen haben, vermutlich die »erweiterte« Version nehmen werden. Mit der Zeit schließen Sie dann noch einen Monitor und einen Drucker an und schon liegt der Gesamtpreis ungefähr bei 4.000,— DM.
Das ist ein Batzen Geld, wenn man bedenkt, daß man bei anderen Firmen eine Menge mehr Computer für weniger Geld erhält!
Ein anderes Problem ist möglicherweise, daß der Junior nicht über eine Standardtastatur verfügt. Statt dessen besteht seine Tastatur aus gummierten Tasten, auf denen die Buchstaben nicht abgebildet

sind. Das kann die Benutzung erschweren. Es ist nun mal schwierig, Tasten ohne Beschriftung — also blind — zu drükken und zu wissen, was man da tut.
Um dem abzuhelfen, gibt es Schablonen, die zu den Tastaturen passen. Die Ziffern und Buchstaben sind auf dieser Schablone, oberhalb des Tastenfeldes, abgebildet. Das ganze Spiel dient dazu, den Tastaturen in verschiedenen Programmen unterschiedliche Bedeutungen zu geben.
Offen gesagt, wenn es hier nicht den Namen IBM gäbe, glaube ich kaum, daß sich der Computer für diesen Preis gut verkaufen ließe. Aber mit dem großen Namen IBM könnte er dennoch der meistverbreitete Computer aller Zeiten werden.

9. TRS-80

Vor einigen Jahren war die Firma Tandy eine der großen Computerverkäufer. Seit IBM und andere damit begonnen haben, ist die Tandy Computerreihe weniger populär.
Dennoch bietet Tandy einige Pluspunkte:
1. Man findet die Computer fast überall. Tandy-Läden gibt es sehr häufig. Tritt einmal eine Computerstörung auf, weiß man, an wen man sich wenden kann.
2. Für die Geräte gibt es eine große Pro-

grammvielfalt. Da Tandy einer der ersten war, haben viele Leute Software für ihre Geräte geschrieben.
3. Die Firma produziert schon seit langem diese Computer, also kann man auf ihre Erfahrung bauen und darauf, daß sie gute Produkte herstellt. Allerdings muß man berücksichtigen, daß die Geräte auch nicht gerade billig sind.

TRS-80 PC-2

Das ist ein Handgerät. Es wird unter 400,— DM gehandelt und entspricht dem Sharp PC-1211. Eigentlich hat Sharp das Gerät herausgebracht, aber nach einer Vereinbarung mit Tandy wurde es unter dem TRS-Namen vertrieben.
Der Computer besitzt einen 1,9 K RAM und einen 11 K ROM. BASIC ist integriert und kann zum Programmieren benutzt werden. Es gibt auch Software für Unternehmen und Spiele.

TRS-80 Farbcomputer

Eine andere Version des Personalcomputers, in dem sich ein 4 K RAM befindet, der auf 32 K aufgestockt werden kann. Hinzukaufen kann man ein »erweitertes«

BASIC (das ist ein kompletteres BASIC). Es gibt keinen Monitor, er kann aber an den Fernseher angeschlossen werden. Darüber hinaus stehen Steuerhebel für Spiele und Diskettenlaufwerke zur Verfügung. Völlig ausgerüstet kostet das Gerät über 3.000,— DM.
Der TRS-80 ist empfehlenswert für Spiele, einige Unternehmensprogramme und zum Einstieg in die Programmierung. Es gibt auch ein Textverarbeitungsprogramm, das auf dem TRS-80 läuft, aber nach unserer Meinung ist das System nicht das beste für Textverarbeitung.

TRS-80 Modell II

Das war der Schwerpunkt der Computerproduktion von Radio Shack über viele Jahre. Er hat einen Z80-Prozessor und enthält einen 32 K RAM, der leicht auf 64 K auszubauen ist. Er kann mehrere Diskettenlaufwerke bedienen, die, so wie sie angeboten werden, jeweils über 400 K Speicherkapazität verfügen.
Er ist einer der größeren Computer und besitzt alle möglichen Ausgänge für Modems, Drucker und sonstige verfügbare Peripheriegeräte.
Mit dem Modell II läuft auch die vollständige Version des Scripset II. Das ist das

Textverarbeitungsprogramm von Radio Shack. Wir haben Scripset II ausprobiert und herausgefunden, daß es sich um ein exzellentes Textverarbeitungsprogramm handelt, sogar um eines der besten. Ein zusätzlicher Vorteil des Programms ist seine leichte Erlernbarkeit.
Die Schattenseite ist an diesem Modell II der Preis. Mit den Plattenlaufwerken und der Erweiterung liegt er über 6.000,— DM — fast so teuer wie ein IBM-Gerät.
Tandy hat eine neuere Version des Modell II herausgebracht, in der ein MC68000 16-Bit Prozessor ebenso verwendet wird, wie der Z-80 8-Bit Prozessor. Ähnlich wie beim IBM kann allerdings diese Tatsache nicht als Vorteil gelten, da die meisten Programme für 8-Bit Prozessoren geschrieben wurden.
Alle Produkte von Tandy benutzen das Betriebssystem TRSDOS (Masterprogramm). Das heißt, daß andere Computerprogramme nicht zwingenderweise auf Tandy-Geräten durchführbar sind und umgekehrt. Es ist allerdings möglich, eine CP/M-Version für die Geräte von Tandy zu kaufen.

10. TI-99/4A

Dieser Computer war für eine ganze Weile aus dem Rennen. Im Oktober 1983 kündigte Texas Instruments an, er solle aus dem Computergeschäft gezogen werden. Aber da er einer der populären Heimcomputer geblieben ist, wollen wir ihn noch einmal betrachten.

Der TI-99/4A, den wir der Kürze halber nun TI nennen wollen, besteht aus einer Menge Computer für wenig Geld. Er soll für mehrere hundert Mark gehandelt werden. Neulich haben wir ihn schon für 200,— DM im Angebot gesehen. Was kann man sonst schon für diesen Preis bekommen?

Der Computer enthält einen 16 K Zentralprozessor, der entweder 32spaltige oder 40spaltige Zeilen ausgibt, eine Tastatur im Schreibmaschinenstil und Steuerhebel für Spiele. Er kann aufgerüstet werden mit 1 bis 4 Plattenlaufwerken, einem Übertragungsmodem, einem Video-Monitor und einem Drucker, obwohl nichts dergleichen im TI-Basismodell enthalten ist. Der RAM kann, wenn man will, auf 52 K aufgestockt werden.

Mit anderen Worten, aus dem Ding kann ein komplettes Computersystem gebildet werden. Man sollte allerdings wissen, daß man mit der Anschaffung der Disket-

tenlaufwerke, des Monitors und des Druckers leicht wieder über 2.000,— DM ausgegeben hat. Eventuell kann der Preis, je nachdem, was man bekommt, sogar bei 4.000,— DM liegen.
TI bietet außerdem einen »Sprachsynthesizer« an. Das ist eine kleine, nette Einheit, die dem Computer das »Gespräch« mit verschiedenen Programmen ermöglicht. Aber lassen Sie sich nicht verrückt machen und glauben Sie nicht, daß Sie sich nun mit dem Computer unterhalten könnten. Der Synthesizer sagt nur das, was in den Programmen geschrieben wird.
Nehmen wir an, Sie verzichten auf die Extras und beschränken sich auf das Basismodell des TI. Was könnten Sie damit anfangen?
Die Programme werden in den Basis-TI in Form von Kassetten eingegeben. Es gibt viele verschiedene Kassetten und die Firma behauptet, sie besäße eine der größten Lern-Software-Bibliotheken.
Die meisten Programme, die wir gesehen haben, bewegen sich im Anfängerbereich. Es wurde uns aber versichert, daß es auch TI-Programme für Fortgeschrittene gibt. Das, was uns am meisten beeindruckte, war ein Schulungsprogramm für Multiplikation. Es beschränkte sich zwar auf das kleine Einmaleins, aber es war

gut durchdacht und schien uns seine Arbeit gut zu machen.
Die Spiele für den TI sind ebenfalls gut ausgetüftelt und scheinen zu funktionieren.
Zusätzlich gibt es noch TI BASIC, eine Form des BASIC zum Schreiben von Programmen, die sich auf vielen der TI-Disketten zu befinden scheint. Wir haben dieses BASIC nicht ausprobiert und können nicht sagen, ob es sich um einen kompletten BASIC-Interpreter handelt oder nicht. Es gibt nämlich Mini-BASIC-Programme, die einem gerade einen kleinen Vorgeschmack dessen geben, was man als Profi mit einem vollständigen BASIC-Programm anfangen kann.
Neben den Spielen und den Lernprogrammen findet man noch eine breite Auswahl an Basis-Unternehmensprogrammen. Diese schließen Finanzplanung, Buchhaltung und Personaldatenverwaltung ein.
Für das Schreiben von Briefen und Fachberichten gibt es ein Textverarbeitungsprogramm. Aber vergessen Sie nicht, daß Textverarbeitung dem Computer volle Leistung abverlangt. Man muß also unter Umständen den TI bis zur äußersten Grenze aufrüsten, bevor etwas Ähnliches wie richtige Textverarbeitung zur Verfügung steht.

Davon kann unter Umständen die Entscheidung für einen TI abhängen. Die Frage stellt sich ungefähr so:
Will ich ein vollausgerüstetes Computersystem oder reicht ein kleiner Computer aus?
Das ist eine schwere Entscheidung, die da getroffen werden muß. Ein vollausgerüstetes Gesamtsystem besteht aus Plattenlaufwerken, Monitor, Drucker und Programmen, die sehr viele Möglichkeiten bieten. Ein kleiner Computer spielt eigentlich nur Spiele und führt einfache Programme aus.
Wenn jemand bloß einen kleinen Computer haben will, sollte er sich wirklich den TI genauer anschauen. Für seinen Preis bietet er eine Menge.
Andererseits, wenn Sie hinter einem Gesamtsystem her sind, sollten Sie sich für einen der anderen, über die wir gesprochen haben und die als Gesamtsystem konzipiert sind, entscheiden.

Schlußbemerkung

Eine uns bekannte Person fragte: »Was halten Sie davon, den TI-99/4A als Basismodell zu kaufen und dann aufzurüsten? Ich habe nicht genug Geld, um das gesamte System heute schon zu kaufen, bekäme es aber zusammen, wenn ich es mir peu à peu anschaffen würde.«

Wir mögen diese Art der Planung überhaupt nicht.

Wenn jemand plant, ein Stück nach dem anderen zu kaufen, fährt er unserer Meinung nach besser, wenn er das Geld solange spart, bis er genug hat, um sich das gesamte System zu kaufen — ob nun den TI oder irgendeinen anderen.

Es ist wichtig, daran zu denken, daß laufend neue Computer produziert werden und auf den Markt kommen.

Die Zeit steht nicht still. Und die neueren Modelle sind meist weitaus billiger als die alten. Sie werden bemerken, daß, nachdem Sie sich die Entscheidung noch sechs Monate aufgespart haben, ein neuer Computer auf dem Markt ist, der nur die Hälfte von dem kostet, was Sie für die Anschaffung eingeplant hatten.

Andererseits, wenn Sie tatsächlich scheibchenweise einkaufen, stehen Sie ohne Geld und mit veralteter Ausrüstung

vor der Tatsache, daß es einen neuen, weniger teuren Computer gibt.
Unser Rat ist es, eine klare Entscheidung sofort zu treffen. Nehmen Sie einen kleinen Computer oder ein gesamtes System. Aber versuchen Sie bitte nicht, mit der Zeit ein Gesamtsystem hochzuziehen. Das ist Flickwerk.

Robert Wolenik

Computer für Anfänger

Der unentbehrliche Führer für den Kauf, das Verstehen, die Bedienung und Programmierung eines Home-Computers

Ob Sie bereits einen Computer besitzen, einen kaufen oder nur die Computersprache erlernen wollen: Mit diesem Buch wird alles leicht verständlich, und Sie wissen schnell die Antworten z. B. auf folgende Fragen:

- Was sind Bits und Bytes?
- Wie »denkt« ein Computer?
- Welcher Computer ist der richtige für Sie?
- Was ist ein Modem und wie funktioniert es?
- Was ist Programmierung?

Außerdem erhalten Sie letzte Informationen über:
Apple II · Macintosh · Aquarius · Atari · Commodore 64 und VIC 20 · Intellivision · Kaypro · IBM PC und PC JR · TRS-80 · TI-99/4A

BASTEI LÜBBE

Deutsche Erstveröffentlichung

Computer/ Neue Medien

ISB N 3-404-63082-3 DM +006.80

T 3-28-00

Österreich S 53,–
Niederlande f 9,15
Frankreich FF 25,–
Italien L 6800

9 783404 630820 00680